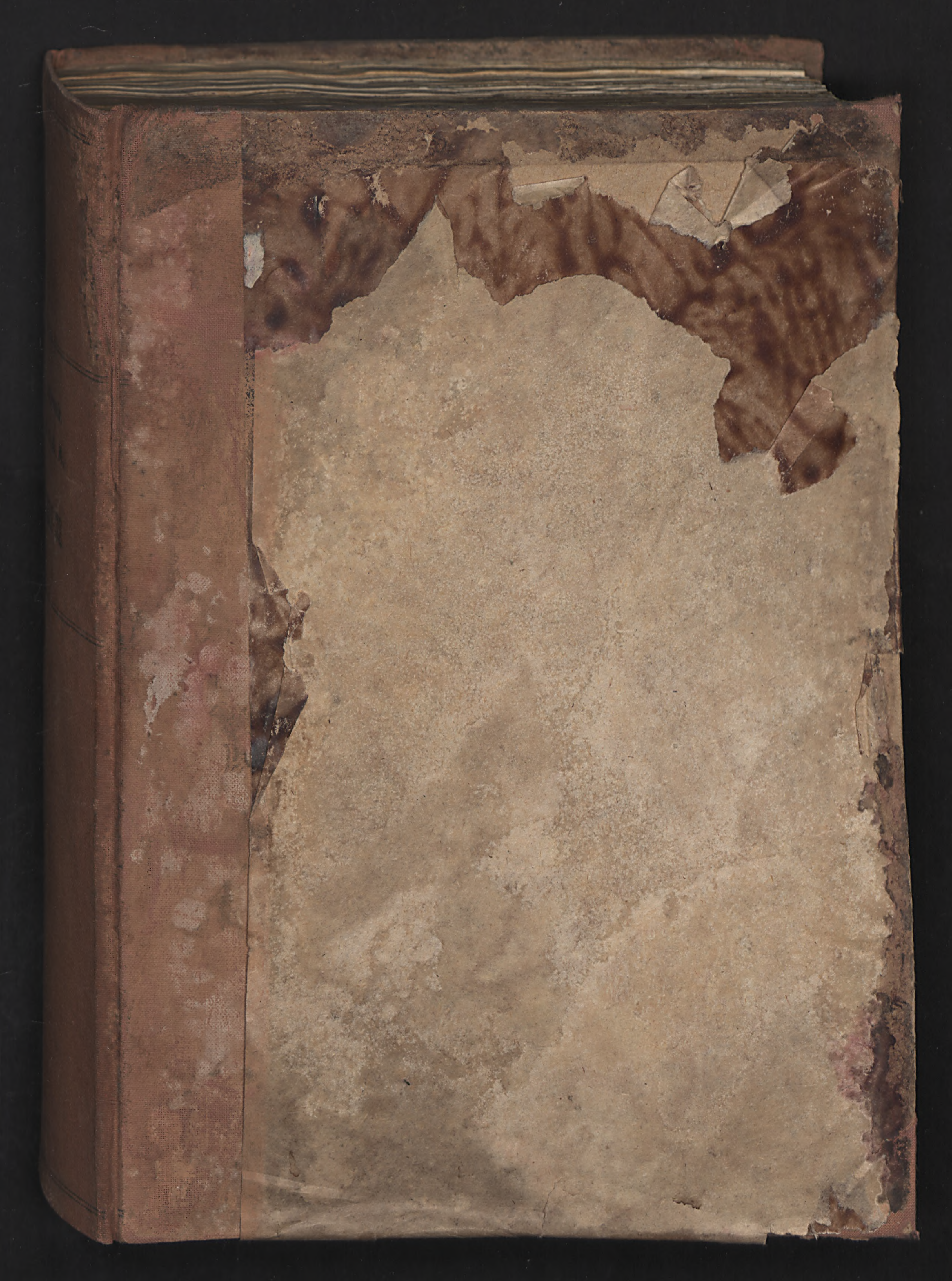
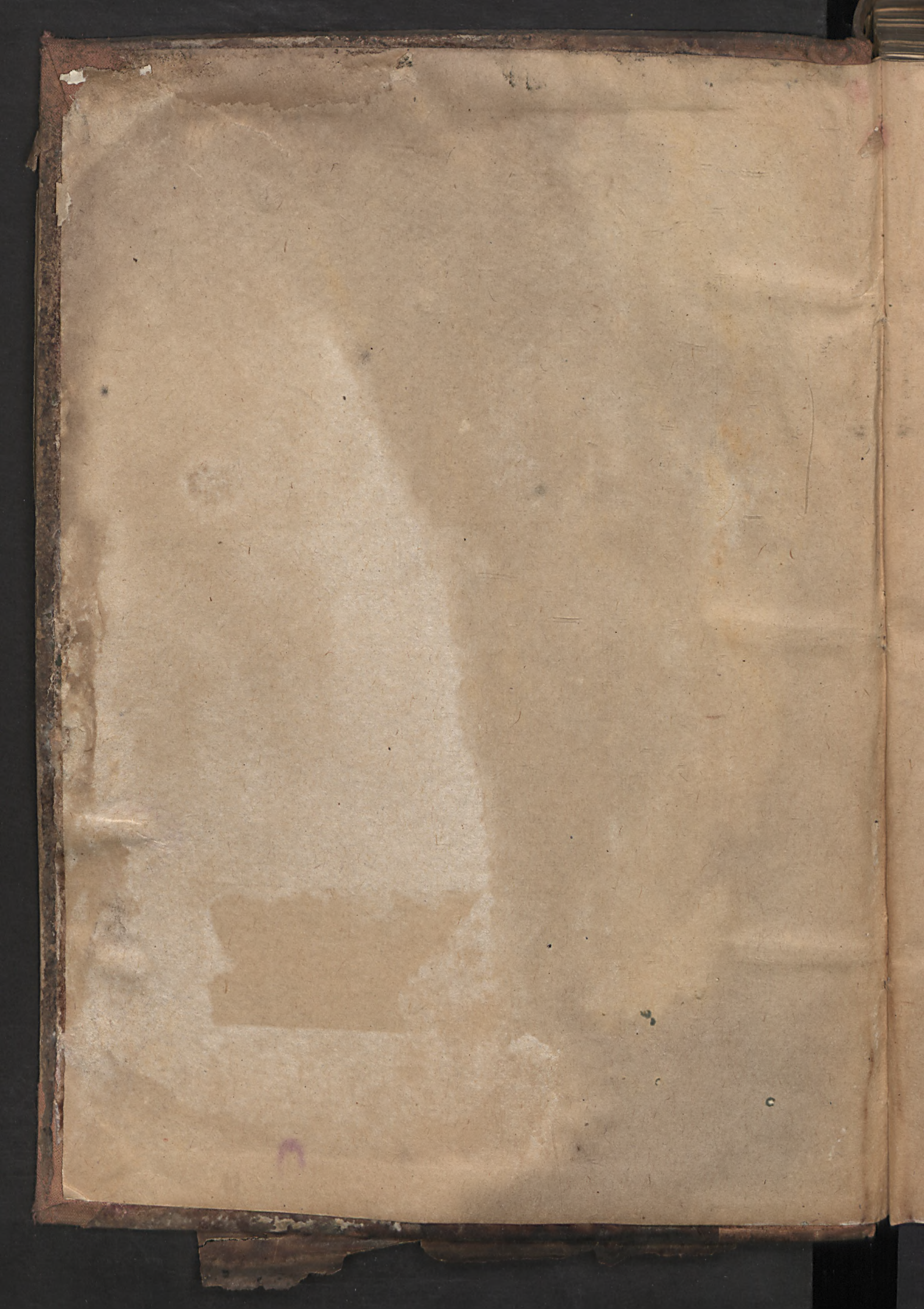
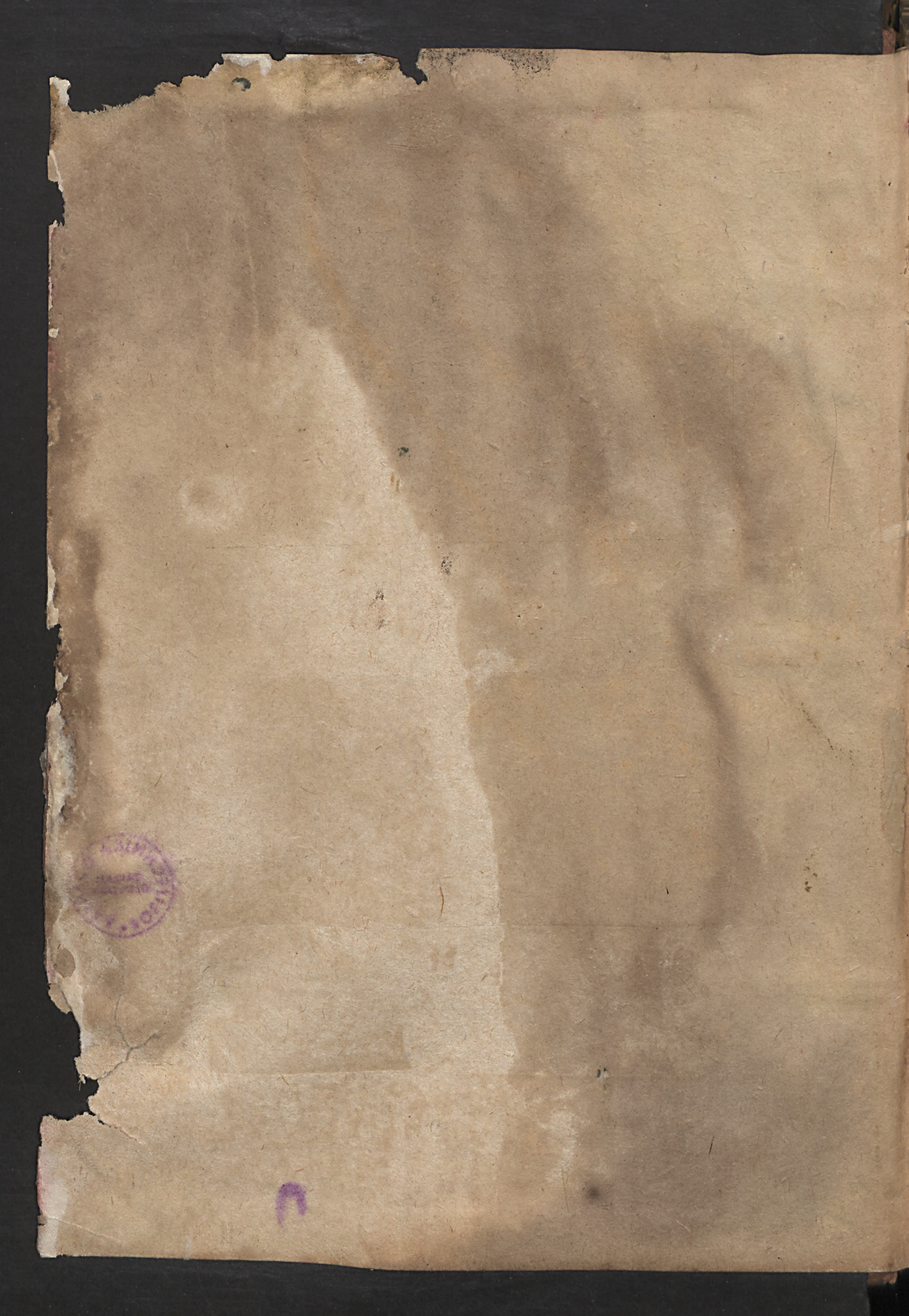


Jahresb.
K. U. G. A.
1929-32







RELATIONES ANNUAE INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET ÉVI JELENTÉSEI

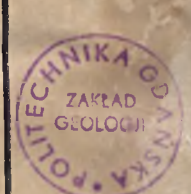
AZ 1929–1932. ÉVEKRŐL.

8 TÉRKÉPVÁZLAT, 47 SZÖVEGÁBRA, 15 TÁBLA.

A MAGYAR KIRÁLYI PÉNZÜGYI ÉS IPARÜGYI MINISZTÉRIUM TÁMOGATÁSÁVAL KIADTA
A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET.

JAHRESBERICHTE

DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT ÜBER DIE JAHRE 1929–1932.



8 KARTENSKIZZEN, 47 TEXTFIGUREN, 15 TAFELN.

MIT UNTERSTÜTZUNG DES KGL. UNG. FINANZ- UND INDUSTRIEMINISTERIUMS
HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1937
STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Kézirat lezárva . . . . . 1936. VI. 30.
Megjelent . . . . 1937. III. 1.

A közlemények tartalmáért és fogalmazásáért a szerzők felelősek.

Manuskript abgeschlossen . 30. VI. 1936.
Erschienen . . . . 1. III. 1937.

Für Inhalt und Form der Mitteilungen sind die Autoren verantwortlich.

FONTOSABB SAJTÓHIBÁK ÉS PÓTLÁSOK JEGYZÉKE.

1. (cím) oldalon 15 tábla helyett 16 tábla,

10. old., 1. bekezd., 3. sor új 20 « 20 új,

19. « 6. « utolsó sor . . . szüségesek « szükségesek,

26. « 2. « 2. sor . . . reátoldásokban « reátolódásokban,

28. « utolsó bekezd., 2. sor . . . telekháti « telekházai,

40. « 3. bekezd., 4. sor . . . Gacsaly « Gacsály,

40. « 4. « 1. « 1931. « 1932.,

40. « 4. « 3. « szeptember « július,

41. « 2. « 12. « kátránnyomok « kátrány=nyomok,

42. « 4. « 1. « T e l e d g i « T e l e g d i,

44. « 3. bekezdés után kimaradt... Dr. R a k u s z balassagyarmati vízellátás ügyében 1931=ben megkezdett, de be nem fejezett vizsgálata,

44. « 6. bekezd., 5. sor Subalyukban helyett Subalyukban (ma Mussolini-barlang),

44. « 6. « 8. « felefonon helyett telefonon,

47. « 8. « 6. « Ticóparti « Tocóparti,

66. « 3. « 4. « Intéeztet « Intézetet,

72. « 6. bekezd., 2. sor 1917. « 1916.,

78. « 6. « 5. « permirétegek « permi rétegek,

79. « 2. « 3 « balaton Rivierának « Balatoni Rivierának,

81. « 1. « 7. « erőesen « erősen,

84. « 4. « utolsó előtti sorában pótlandó és javítandó a következőleg: . . . észlelhetők. A harmadik színlőt kb. 220 m magasságban követhetjük. A két magasabb színlő lerakodásai . . .,

85. « 1. « 8. sor permivörös helyett permi vörös,

85. « 2. « 6. « domban « dombon,

85. « 3. « 4. « Anadonta « Anodonta,

86. « 1. « 8. « kreesztül « keresztül,

86. « 1. « 12. « anyagokat « agyagokat,

87. « 1. « 19. sorban . . . térképen ábrázolni. Az . . . törlendő!

87. « köv. bekezdés, 4. sor Balatonfelvidéki helyett balatonfelvidéki,

93. « 1. bekezd., 6. sor feltöltési helyett feltörési,

93. « 1. « 9. « eruptivából « eruptivumból,

93. « 2. « 3. « sakklábla « sakktábla,

94. « 1. « 13. « felszínén « felszínen,

94. « 2. « 7. « legaiacsonnyabban « legalacsonnyabban,

96. « 6. « 2. « merítettünk « merítettük,

97. « táblázat, fejlécben . . . az 5000=es térképet « a II. táblát.

97. « táblázatának 2. oszlopában a tizedes pontok és a H betűk törlendők, valamennyi szám órát és percet jelent, tehát 14 óra 05 perc, stb.,

97. « 3. bekezd., 7. sor megszémleltem helyett megszemléltem,

98. « 2. « 6. « összgyült « összegyült,

100. « 2. « utolsó sor . . . geizerek « geizirek,

105. « 3. « 4. sor nivóbon « nivóban,

105. « 4. « 3. « homokőpalát « homokkőpalát,

116. « alulról 3. « Hidrogénionkocentráció « Hidrogénionkoncentráció,

117. « kationok közt Strotiumion « Strontiumion,

120. old., ábrájában a védterületi határ töréspontjai (a—qu és A—F) kimaradtak tévedésből,

161.	« utolsó bekezd., 5. sor	. . . okóber	helyett	október,
163.	« legelső sor	svanyú	«	savanyú,
175.	« 1. bekezd., 4. sor	vagy egyszerű	«	vagy az egyszerű,
180.	« 1. « 3. «	comjunktiva	«	conjunktiva,

Lóczy-munkában:

a II. táblán Szakálhegy « Szákahegy olvasandó,

a 78. old., 1. bekezd., 2. sorban, a 81. old., 2. bekezd., 11. sorban, az 1. ábra (77. old.) valamint az I. és II. tábla jelmagyarázatában «campilli» helyett mindenütt «campili» olvasandó,

a 88. oldal után következő 2. ábra, valamint a 113. oldalon levő 15. ábra szelvényein, a rajzoló tévedéséből kerültek a térszínt jelző vonalak fölé azok a jelek, amelyekkel a dőlésirányt szoktuk jelezni. Ezek a jelek helyesen ∢-ek, tehát a dőlésszöget és nem irányt jelölnek,

197.	old., tartalomjegyzék 3. sorában	Alsóperc	helyett	Alsópere,
216.	« 1. bekezdés 2. sorában	NyDny	«	NyDNy,
217.	« 3. « 3. «	áryalatot	«	árnyalatot,
220.	« felülről 5. sorban	felsőmalom	«	felsőmalm,
243.	« 5. bekezdés 2. sorában	Kovácspatak.	«	Kovácspatak,
249.	« felülről a 4. sorban	szfaleritet.	«	szfaleritet
259.	« 2. bekezdés 1. sorában	itt-	«	itt,
261.	« 6. « 7. «	erecskék	«	erecske,
267.	« 5. « 1. «	helvétcien	«	helvécien,
290.	« 1. « 6. «	Pleurutomá-k	«	Pleurotomá-k,
305.	« alcímben	Pleisztocén	«	Pliocén (?),
376.	« 1. bekezdés 2. sorában	ujab	«	ujabb,
398.	« 1. « 9. «	102:50	«	102·50,
495.	« 2. « 5. «	Árkus-csatorna	«	Árkoscsatorna,

olvasandó.

DIE WICHTIGSTEN DRUCKFEHLERBERICHTIGUNGEN UND ERGÄNZUNGEN.

S. 1,	im Titel	15 Tafeln	statt	16 Tafeln,
S. 6,	Zeile 19 von unten	sicht	«	sich,
S. 17,	« 3 von oben	Teil	«	teil,
S. 20,	« 7 von unten	Dients	«	Dienst,
S. 21,	unterste Zeile	sind	«	ist,
S. 33,	Zeile 23 von unten	zusammensetzung	«	Zusammensetzung,
S. 33,	« 3 « «	gelengen	«	gelegenen,
S. 34,	« 20 « «	Sopronbányafalva	«	Sopronbánfalva,
S. 34,	« 12 « «	Sektionsgeolog	«	Sektionsgeolog i. R.,
S. 36,	« 8 « «	Grundwasserproben	«	Bitumenproben,
S. 37,	« 14 von oben	der in der	«	der in den,
S. 37,	« 16 u. 5 von unten	Telekház	«	Telekháza,
S. 38,	« 17 von unten	Teil	«	teil,
S. 38,	« 12 « «	September	«	September in Dresden,
S. 39,	« 13 « «	Szalai J.	«	Szalai T.,
S. 51,	« 17 « «	Gacsaly	«	Gacsály,

S. 51, Zeile 11 von unten ...	Dr. J.	statt	Dr. I.,
S. 51, « 9 « « ...	September	«	Juli,
S. 53, « 11 von oben	c. o.	«	tit. ao. ö.,
S. 53, « 21 « «	Hoffungen	«	Hoffnungen,
S. 55, « 12 « «	Bécs	«	Pécs,
S. 55, « 22 « «	Pával	«	Pávai,
S. 57, « 9 von unten ...	des	«	der,
S. 57, « 6 « « ...	Ganannten	«	Genannten,
S. 58, « 2 « « ...	auschliesend	«	anschliessend,
S. 58, unterste Zeile	m²	«	km²,
S. 59, Zeile 11 u. 12 von unten	ticó (Ticó)	«	tocó (Tocó=),
S. 59, « 3 von unten ...	aufgekommen	«	aufgenommen,
S. 61, « 12 von oben	speziphischen	«	spezifischen,
S. 68, « 8 von unten ...	Társaság	«	Tanács,
S. 69, « 4 von oben	direkors	«	direktors,
S. 69, « 15 « «	wir	«	wird,
S. 77, in Fig. 1	Lösse	«	Löss,
S. 77, in Fig. 1	Hautdolomit	«	Hauptdolomit,
S. 127, Zeile 6 von unten ...	orographisen	«	orographischen,
S. 130, « 13 von oben	Tyroliten	«	Tiroliten,
S. 133, « 14 von unten ...	greisenhalten	«	greisenhaften,
S. 133, « 13 « « ...	orographisen	«	orographischen,
S. 134, unterste Zeile	Geoteklt.	«	Geotekt.,
S. 141, Zeile 12 von unten ...	tektomische	«	tektonische,
S. 142, « 7 von oben	Kastele	«	Kastell,
S. 143, « 12 « «	32.25	«	32.25 m,
S. 144, « 18 « «	hinauftragten	«	hinaufragten,
S. 145, « 8 von unten ...	Chaakters	«	Charakters,
S. 147, « 12 von oben	vorzüglichesi	«	vorzügliches
S. 152, « 10 « «	Jedwede	«	Jedwelche,
S. 153, « 3 « «	Kunstrasse	«	Kunststrasse,
S. 157, « 4 « «	Austnutzung	«	Ausnutzung,
S. 171, « 8 « «	dass	«	dann
S. 189, « 3 von unten ...	entspechenden	«	entsprechenden.
S. 194, « 7 « « ...	etsprechend	«	entsprechend,

In dem Werk v. Lóczy:

- in Tafel II ... ... Szakálhegy « Szákahegy,
- in der Figur 1, Figur 2, in der Tafel I u. II steht irrtümlich «Campiller« statt «Campiler»,
- in der nach Seite 88 folgenden Fig. 2, sowie in den Profilen der Fig. 15 auf Seite 113 gelangten über die die Oberfläche des Geländes bezeichnende Linie durch einen Irrtum des Zeichners jene Zeichen, mit denen wir die Einfallsrichtungen zu bezeichnen pflegen. Diese Zeichen sind auf ∢ zu berichtigen, bedeuten also den Winkel und nicht die Richtung des Einfallens,

S. 223, in der Figur	Bausitniveaus	statt	Bauxitniveaus,
S. 223, « « «	Gehängenhutt	«	Gehängenschutt,
S. 232, Zeile 9 von oben	verquerende	«	verquerenden,
S. 232, « 11 von unten ...	harte	«	harten,
S. 274, « 3 von oben	rende, sandige Tuffe	«	renden, sandigen Tuffen,

S. 279, Zeile 17 von unten ---	Hange	statt	Hänge,
S. 298, « 16 « « ---	Congeria=clavaeformis	«	Congeria clavaeformis,
S. 327, « 17 « « ---	ähnlichen	«	ähnlichem,
S. 328, « 3 « « ---	Krüstenbewegungen	«	Krustenbewegungen,
S. 332, « 6 in dem Inhalt ---	Andesittuf	«	Andesittuff,
S. 357, « 7 von unten ---	lutrica	«	lubrica,
S. 359, « 4 « « ---	grösserem	«	grösseren,
S. 363, « 6 « « ---	stattgehabten	«	stattgehabte,
S. 407, « 12 in den Fussnoten von unten --- --- -- --- ---	gebräuchliche	«	gebräuchlichen,
S. 408, Zeile 6 von oben --- ---	zusammengesetze	«	zusammengesetzte,
S. 440, « 14 « « --- ---	ausgebietet	«	ausgebreitet,
S. 447, « 4 von unten ---	groben	«	grobem,
S. 448, « 8 von oben --- ---	von	«	vom,
S. 500, « 17 von unten ---	Árkus=Kanal	«	Árkos=Kanal,
S. 523, « 8 von oben --- ---	K r a u s=schen	«	K r a u s s=schen,
S. 523, « 19 « « --- ---	blauer	«	blauen,
S. 527, « 12 « « --- ---	Inundationsssschlamm	«	Inundationsschlamm,
S. 540, « 5 von unten ---	Kentniss	«	Kentnis

ist zu lesen.





IGAZGATÓSÁGI JELENTÉSEK.

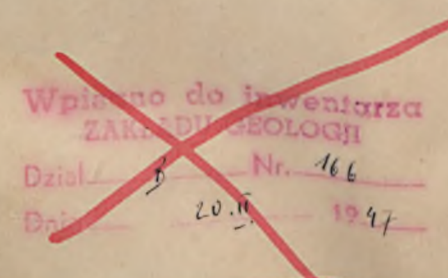
Bevezetés.

Amidőn néhai nagysuri Böckh Hugó h. államtitkár 1929 őszén a Földtani Intézet igazgatói székét elfoglalta, jelentős változás állott be az Intézet munkásságában. Az addig túlnyomóan tudományos elméleti feladatok elvégzése mellett ugyanis fontos közgazdasági kérdések megoldásának problémáival bővült az Intézet munkaköre.

A bányageológiai kutatásokat 1913 óta a Földtani Intézettől különállóan a Pénzügyminisztérium geológiai osztálya végezte. Ha Nagymagyarországon indokolható is volt a geológiai feladatok megosztása, a legfontosabb bányavidékeit elvesztő Csonkamagyarországra nézve azonban ez már jelentékeny költségtöbbletet jelentett. Nopcsa Ferenc báró igazgató többízben hangsúlyozta a geológiai kutatások egységesítésének szükségét, ami annál is inkább célszerűnek látszott, mivel a Földtani Intézet minden tekintetben megfelelő felszereléssel rendelkezett az összes gyakorlati feladatok elvégzésére.

Amikor Böckh Hugó a Földtani Intézet vezetését átvette, hatalmas szervezőképességének újabb tanújelét adva, nyomban megkezdte annak modern alapokon való átszervezését és egyben szorgalmazta a geológiai kutatások egységesítését. Ennek eredményeképpen a m. kir. Földmivelésügyi Miniszter Úr 1930. évi július 30.-án kelt 74473—II. 4. számú rendeletével a Minisztertanács határozata alapján arról értesítette az Intézet igazgatóságát, hogy a Kormány a Pénzügyminisztériumban működő Geológiai Osztályt megszüntette és annak feladatkörét a m. kir. Földtani Intézetre ruházta.

Böckh Hugó kora szavát megértve arra törekedett, hogy a földtant a gyakorlati élet követelményeivel szoros kapcsolatba hozza s annak szolgálatába állítsa. Az egyre súlyosabb pénzügyi viszonyok következtében a megelőző években lehanyatlott geológiai felvételi munka igazgatása alatt új életre kelt. Böckh Hugó nagyszabású munkaterve alapján ismét teljes erővel megindult szerte az egész országban a



külső geológiai kutatás, amely a régi felvételtől főleg abban különbözött, hogy nem annyira elméleti feladatok, mint inkább gazdasági célok megoldására törekedett. A hasznosítható bányatermékek megvizsgálása, így a szénhidrogének, kősó, ércek, artézi vizek utáni kutatás, valamint gyakorlati agrogeológiai és hidrológiai feladatok képezték főként tárgyát az Intézet felvételi munkásságának.

Jóllehet e kutatások elméleti szempontból nem lehettek minden tekintetben elég egységesek, mégis meg kell állapítanom, hogy azok a régebbi reambulációs felvételekkel szemben a pontosságot illetőleg igen nagy előhaladást jelentettek. Ugyanis költséges aknázások és kézifúrások útján geológusainknak alkalma nyílt arra, hogy a nyert mesterséges feltárásokban rendkívül részletes megfigyeléseket tegyenek, amilyenekre azelőtt még csak nem is gondolhattak. Ezáltal lehetségessé vált rendkívül pontos geológiai térképek elkészítése, amelyekre a bányageológiai kutatásoknál okvetlenül szükség van. Magától értetődik, hogy mindez a geológiai felvételek tudományos értékét is nagymértékben emelte.

Sajnos, Böckh Hugót túl korán, alkotó erejének zenitjén, úgyszólván nagyszabású munkatervének megkezdésekor ragadta el tőlünk a halál. Alig 3 éves igazgatói működése azonban nagyarányú fellendülés korszakát nyitotta meg, amellyel hazánk földjének geológiai megismerése a gyors előrehaladás útjára lépett.

A felvételek gyakorlati és tudományos eredményeit Intézetünk geológusai minden alkalommal részletesen kidolgozott szakvéleményekben bocsátották az illetékes hatóságok rendelkezésére. Minthogy a gyakorlati eredmények nagy része általános érdeklődésre úgysem tarthat számot, avagy magán és állami érdekek miatt nem közölhető, az Intézet régi hagyományainak szemmeltartásával elsősorban arra törekedtem, hogy a túlnyomóan gazdasági célokat szolgáló felvételeinknek főként tudományos eredményeit ismertessük a most közreadott 1929—1932. évi jelentésünkben.

Böckh Hugó a felvételek intenzív megindítása mellett átszervezte az Intézet ügyrendjét és elkészítette annak új szabályzatát is, melyet a Minisztérium jóváhagyott. Intézetünk felszerelésében is örvendetes változás állott be, amennyiben hozzájutottunk mindazon fontos műszerekhez és felszerelési tárgyakhoz, amelyek a modern geológiai felvételekhez okvetlenül szükségesek.

Minthogy Böckh Hugó tollából csak az intézet 1929—1930. évi működésére vonatkozó jelentések állnak rendelkezésünkre, ezért Emszt Kálmán dr. m. kir. kísérletügyi főigazgatót és Rozlozsnik Pál főgeológust mint legilletékesebbeket kértem fel az 1931—1932. évi

igazgatósági jelentések megírására, annál is inkább, mert Emszt ezen idő alatt mint aligazgató működött, majd Böckh halála után féléven át az Intézet vezetésével volt megbízva, Rozlozsnik pedig mindvégig a felvételi osztályt irányította. A Böckh Hugó hivatalba lépését megelőző átmeneti időről szóló jelentést Timkó Imre aligazgató írta meg.

Dr. Lóczy Lajos.

DIREKTIONSBERICHTE.

Einleitung.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

Als weil. Hugo Böckh von Nagysur im Herbst 1929 das Amt des Direktors der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt antrat, erfolgte eine bedeutsame Änderung in der Tätigkeit der Anstalt. Über die Erledigung der bislang vorwiegend wissenschaftlichen, theoretischen Aufgaben hinaus wurde der Wirkungskreis der Anstalt mit den Problemen der Lösung wichtiger nationalökonomischer Fragen erweitert.

Die montangeologischen Forschungen wurden seit 1913 durch die mit der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt in keiner Weise verbundene Geologische Abteilung des Finanzministeriums durchgeführt. Diese Teilung der geologischen Aufgaben liess sich in Grossungarn vielleicht begründen, für das seiner wichtigsten Grubengebiete verlustige Rumpfungarn bedeutete sie jedenfalls eine erhebliche Zunahme der Auslagen.

Direktor Baron Franz Nopcsa betonte seinerzeit wiederholt die Notwendigkeit der Vereinigung der geologischen Forschungen, was umso zweckmässiger erschien, da die Kgl. Ung. Geologische Anstalt über eine zur Lösung der sämtlichen praktischen Aufgaben in jeder Hinsicht geeignete Ausrüstung verfügte.

Als Hugo v. Böckh die Leitung der Anstalt übernahm, schritt er — einen neuen Beweis seiner gewaltigen organisatorischen Fähigkeiten liefernd — sofort an die Reorganisation derselben auf modernen Grundlagen und urgierte gleichzeitig auch die Vereinigung der geologischen Forschungen. Als Resultat dieser Bestrebungen wurde die Direktion der Anstalt durch den Erlass No. 74473.—II. 4. vom 30. Juli 1930 des Ackerbauministers davon verständigt, dass die Regierung auf Beschluss des Ministerrates die im Finanzministerium tätige Geolo-

gische Abteilung auflöste und die Aufgaben derselben auf die Kgl. Ung. Geologische Anstalt übertrug.

Hugo v. Böckh war — die Stimme seiner Zeit verstehend — bestrebt, die Geologie mit den Anforderungen des praktischen Lebens in Einklang zu bringen und in den Dienst derselben zu stellen. Die infolge der immer drückender werdenden finanziellen Lage in den letzten Jahren erlahmte geologische Aufnahmstätigkeit erwachte unter seiner Direktion zu neuem Leben. Auf Grund seines grosszügigen Arbeitsprogrammes wurde die geologische Feldarbeit in allen Teilen des Landes mit voller Kraft in Angriff genommen, mit dem Unterschied, dass nicht — wie bei den alten Aufnahmen — hauptsächlich theoretische, sondern eher wirtschaftliche Ziele angestrebt wurden.

Das Hauptgewicht der Aufnahmen lag auf der Untersuchung der nutzbaren Grubenprodukte, auf Forschungsarbeiten nach Kohlenwasserstoffen, Steinsalz, Erzen, artesischem Wasser, sowie auf der Lösung praktischer agrogeologischer und hydrologischer Aufgaben.

Trotzdem diese Forschungsarbeiten vom theoretischen Gesichtspunkt betrachtet, den wünschenswerten Grad der Einheitlichkeit nicht in jeder Hinsicht erreichen konnten, muss ich es immerhin feststellen, dass dieselben den älteren Reambulationen gegenüber hinsichtlich der Genauigkeit einen sehr beträchtlichen Fortschritt bedeuteten. An der Hand kostspieliger Grabungen und Handbohrungen bot sicht unseren Geologen Gelegenheit, in den gewonnenen künstlichen Aufschlüssen ausserordentlich detaillierte Beobachtungen anzustellen, die früher einfach undenkbar waren. Hierdurch wurde die Aufnahme ungemein genauer geologischer Karten ermöglicht, wie sie zu den montangeologischen Forschungen unumgänglich notwendig sind. Es versteht sich von selbst, dass diese Genauigkeit auch den wissenschaftlichen Wert der Aufnahmen beträchtlich erhöhte.

Leider wurde Hugo v. Böckh allzu früh, am Zenith seiner schöpferischen Kraft, und sozusagen an der Schwelle seines grosszügigen Arbeitsplanes vom Tod dahingerafft. Trotzdem eröffnete seine kaum drei jährige Tätigkeit als Direktor eine Periode des Aufschwunges, womit die geologische Erkenntnis unseres Landes den Weg des rapiden Fortschrittes antrat.

Die praktischen und wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen wurden den kompetenten Behörden bei jeder Gelegenheit in der Gestalt eingehend ausgearbeiteter Fachgutachten unterbreitet. Da der grösste Teil der praktischen Ergebnisse keinen Auspruch auf allgemeines Interesse erheben, oder aus staatlichen und Privatinteressen nicht ver-

öffentlicht werden kann, war ich — die alten Traditionen des Anstalt vor Augen haltend — bestrebt, in unserem jetzt zur Ausgabe gelangenden Jahresbericht 1929—1932 hauptsächlich die wissenschaftlichen Resultate der vorwiegend praktischen Zwecken dienenden Aufnahmen bekannt zu machen.

Hugo v. Böckh hatte neben der intensiven Ingangsetzung der Aufnahmen auch die Geschäftsordnung reorganisiert und ein neues Reglement fertiggestellt, das vom Ackerbauministerium genehmigt wurde. Auch in der Ausrüstung unserer Anstalt trat eine erfreuliche Änderung ein, indem alle wichtigen Apparate und Ausrüstungsgegenstände beschafft werden konnten, die zu den modernen geologischen Aufnahmen unumgänglich notwendig sind.

Da uns im eigenen Konzept Hugo v. Böckh's nur die auf die Tätigkeit unserer Anstalt in den Jahren 1929—30 bezüglichen Berichte zur Verfügung stehen, ersuchte ich den Oberdirektor für Versuchswesen Dr. K. Emszt und den Chefgeologen P. Rozlozsnik, als die kompetentesten, den Direktionsbericht für 1931—32 zu verfassen, umso mehr, da Emszt während dieser Zeit als Vizedirektor tätig und nach dem Tod H. v. Böckh's ein halbes Jahr hindurch mit der Leitung der Anstalt betraut war, Rozlozsnik aber im ganzen Zeitraum als Führer der Aufnahmsabteilung fungierte. Den Bericht über den Zeitraum unmittelbar vor der Direktion H. v. Böckh's verfasste Vizedirektor I. Timkó.

Dr. Ludwig v. Lóczy.

JELENTÉS 1929-RŐL.

Irta: Timkó Imre aligazgató.

Az Intézet tevékenységének súlypontja ebben az évben még báró Nopcsa Ferenc dr. volt igazgatónk akarata és rendelkezései szerint az elmaradt kiadványok sajtó alá rendezésére esett. Ennek megfelelően jelenthetem, hogy az 1929. évben kiadványainkból a következők jelentek meg:

Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.

Vol. XXVI, fasc. 2, Pálfy, M.: Geologie und Eisenerzlagerstätten des Gebirges von Rudabánya, 157—191. old. 1 geol. térkép, 1 helyszínrajz, II—III. tábla, 1—13. szövegábra.
Függelék: Sümeghy, J.: Die Quellenkalke von Szalonna und Martonyi, 193—196. old.

Vol. XXVIII, fasc. 3, Sümeghy J.: Die geothermischen Gradienten des Alföld, 273—371. old., I. tábla.

Geologica Hungarica, series geologica.

Tom. III. Baron Nopcsa, F.: Geographie und Geologie Nordalbaniens, 1—620. old., I—XXVIII. tábla, 1—150. ábra. Függelék: Mžik, H. v.: Beiträge zur Kartographie Albaniens nach orientalischen Quellen, 623—704. old., XXIX—XXXV. tábla, 151—189. ábra.

Geologica Hungarica, series palaeontologica.

Fasc. 2, Rozlozsnik, P.: Studien über Nummulinen, 1—164. old., I—VIII. tábla, 1—3. ábra.

Fasc. 3. Lörenthey, E.—Beurlen, K.: Die fossilen Dekapoden der Länder der Ungarischen Krone, 1—420 old., I—XVI. tábla, 1—49. ábra.

Fasc. 4. Baron N o p c s a, F.: Dinosaurierreste aus Siebenbürgen, 1—76. old., I—IV. tábla, 1—6. ábra.

Fasc. 5. Z a l á n y i, B.: Morphosystematische Studien über Muschelkrebse, 1—152. old., I—IV. tábla, 1—55. ábra.

A Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványai.

S c h r é t e r, Z.: A borsod—hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása, 1—390. old., I—IX. tábla, 1—41. ábra.

V a d á s z, E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai, 393—464. old., I—III. tábla.

A Magyar Királyi Földtani Intézet Gyakorlati Füzetei.

P á l f y, M.: Magyarország arany-ezüstbányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai, 1—95. old., I. tábla, 1—27. ábra.

H o r u s i t z k y, H.: Sopron vármegye csornai és kapuvári járásának artézi kútjai, 1—35. old., I. tábla, 1. ábra.

H o r u s i t z k y, H.: Die artesischen Brunnen der Distrikte von Kapuvár und Csorna im Komitat Sopron, 36—50. old., I. tábla, 1. ábra.

A Magyar Királyi Földtani Intézet Népszerű Kiadványai.

T r e i t z, P.: Magyarázó a többtermelés szolgálatában álló talajvizsgálatokhoz, 1—16. old.

Térképek.

Hunyad vármegye és környékének geológiai és tektonikai térképe, 1:200.000, 2 lap.

Geological and tectonical map of the County of Hunyad and its environments, 1:200.000, in 2 sheets.

Sajtó alá rendeztük továbbá Magyarország geológiai térképének DK-i szekcióját is, 1:500.000 léptékben.

Kiadványaink összes terjedelme 1929-ben 142 ívre, 84 táblára és 384 szövegábrára rúgott.

E munkák kiadásával egyrészt módot akartunk adni ahhoz, hogy anyagi okokból eddig elmaradt publikációink a tudomány és gyakorlat számára hozzáférhetőkké válhassanak, másrészt, hogy a megszállott

országrészek geológiai feldolgozása a magyar tudomány lobogója alatt hirdethesse a nemzetközi irodalomban is a magyar kultúrfölényt.

Könyvtárunk az elmult 1929. év folyamán a 12.859—13.059. leltári számok között 200 egyes munkával és 303 cserefolyóirat 1929. évi kötetével gyarapodott. Mindezeken kívül új 20 külföldi csereviszonyt is kötöttünk.

Külföldi tanulmányúton voltak az elmult év folyamán: László Gábor dr. m. kir. főgeológus Kisázsiában, a török kormány felkérésére, ott végzendő vízellátás geológiai tanulmányozására. Scherf Emil m. kir. osztálygeológus, aki saját költségén vett részt Danzigban az ott tartott Nemzetközi Talajismereti (Kartografiai) Konferencián, ahol Európa talajtérképének szerkesztői bizottsága ülésezett. Treitz Péternek erre bejelentett, térképbemutatással egybekötött előadása a kiküldetés elmaradása miatt a programmból kiesett.

Tevékeny részt vett intézetünk agrogeológiai osztályának minden tagja a Nemzetközi Talajismereti Társaság II. Bizottságának Budapesten, július 1—13-ig tartott konferenciáján és az azzal kapcsolatos alföldi talajismereti kirándulásokon. Ugyane konferencia a chinhydronnal való pH-mérés hibáinak nemzetközi tanulmányozására albizottságot küldött ki, melyben intézetünk tagjai közül Scherf Emil dr. m. kir. osztálygeológust és Kühn István dr. szaknapidíjas vegyészt választották be.

A kiadásra kerülő geológiai munkáknál, különösen ha azokat a szerzők régebben írták már meg, kívánatos, hogy azok a lehetőséghez mérten a legújabb megfigyelési adatokkal kiegészíttessenek. Ennek megfelelően reambulációkat tartottunk szükségesnek Magyarország geológiai térképe munkábavett ÉNy-i szekciójának sajtó alá rendezését megelőzően. E reambulációs munkában és az ezzel kapcsolatos térképredukciós munkálatokban intézetünknek csaknem valamennyi geológusa buzgó odaadással vett részt. Nélkülözhetetlenül szükségessé tette a reambulációt az a körülmény is, hogy az eredeti felvételek itt nemcsak régebben történtek, de a felvevő geológusok egy része már időközben el is halt.

Reambulációt tartottunk szükségesnek Schréter Zoltán dr.: „A borsodi szénmedence bányageológiai viszonyai" című munkájának kiadása előtt, aki azt Marzsó Lajos dr. m. kir. osztálygeológus segédletével végezte el, valamint Sümeghy József dr.: „Die geothermischen Gradienten des Alföld" című munkájához is, amelynek kapcsán a szerző behatóbb tanulmányokat végzett a Tiszameder egész hosszában Rakamaztól Szegedig, telegdi Roth Károly dr. főgeológus és Szelényi Tibor napidíjas vegyész társaságában.

Végül reambulációs és kiegészítő bejárásokat kellett még végezni Magyarország szíkes monografiájának sajtó alá rendezéséhez is. E munkát Timkó Imre aligazgató vállalta el a nyári hónapok egy részében. Ennek befejezése azonban már tavaszra maradt.

Treitz Péter kísérletügyi főigazgató, agrofőgeológus tevékeny részt vett a Földmívelésügyi Minisztérium kebelében működő Talajjavító Bizottság munkálataiban, nemkülönben a Permetező Öntözés Tanulmányozására Alakított Bizottságban épp úgy, mint az Országos Növénytermesztő Bizottságban is. Ugyanőt a nyár folyamán az a megtiszteltetés is érte, hogy a hollandi kormány Idenburg A. dr. agrochemikust három hónapra hozzá küldte a talajfelvételek és laboratóriumi munkák tanulmányozására. Nevezett ebből az időből néhány hetet az agrochemiai laboratóriumokban való működéssel, a többit Pápa környékén talajfelvételekkel töltött el, ahonnan kormánya utasítására a Szumatra szigetén működő talajfelvételi osztályhoz küldetett.

Intézetünk többi tagjai a fentvázolt munkák mellett kiosztott munkakörükben buzgólkodtak az igazgatósághoz érkezett megkereséseknek megfelelő szakértői vélemények adásával.

Liffa Aurél dr. főgeológus a kőbánya-ügyeket intézve, Gyöngyös, Sümeg, Beremend, Verpelét, Tarcal, Tokaj, Somoskő, Selyp községekhez tartozó kőbányaterületeket vizsgált meg s adott róluk szakvéleményt.

Emszt Kálmán dr. fővegyész vezetése mellett az ásványchemiai laboratóriumban Finály dr. és Szelényi vegyészek mánfai, csillaghegyi és lillafüredi ásványvizeket, bogácsi bitument és 41 kőzetet vettek chemiai vizsgálat alá.

Az agrochemiai laboratóriumban Kühn dr. és Endrédy dr. szaknapidíjas vegyészek összesen 300 talajvizsgálatot végeztek, melyek nagyrésze tudományos szempontból készült ugyan, több talajelemzés azonban magánosok megkeresésére történt. Ez utóbbi vizsgálatok kapcsán a tudományos eredményekből gyakorlati utasításokat igyekeztünk megállapitani talajjavítási és többtermelési célokra.

László Gábor dr. főgeológus és Sümeghy József dr. osztálygeológus az artézi és fúrt kutak hidrogeológiai tanulmányozása kapcsán, az ezen ügyekben való megkereséseket látták el szakvéleményeikkel.

Maros Imre főgeológus Ferenczi István dr. osztálygeológussal kiadványaink szerkesztése körül buzgólkodtak, előbbi ellátta a magyar szövegek idegennyelvű fordítását, utóbbi a házinyomda üzemének ellenőrzését is.

V i g h G y u l a dr. osztálygeológus az Intézet képviseletében résztvett a Magyar Ornitológusok Szövetsége lillafüredi vándorgyűlésén, ahol előadás keretében méltatta H e r m a n O t t ó-nak, a nagy természetbúvárnak érdemeit a magyar barlangkutatás terén.

Legvégül külön ki kell emelnem R o z l o z s n i k P á l, F e r e n c z i I s t v á n dr. és R a k u s z G y u l a dr. geológusok abbeli érdemeit, hogy a kiadásra tervezett geológiai térképpel kapcsolatban nekik kiosztott reambulációs munkát sikeresen elvégezték.

A napilapokban is nagy hullámokat vetett lillafüredi mélyfúrás alkalmából szükségesnek tartottam, hogy a Földtani Intézet geológusai a Bükk-hegységet legjobban ismerő S c h r é t e r Z o l t á n dr. főgeológus kalauzolása mellett kirándulás kapcsán június hónapban a lillafüredi fúrási hely geológiai szerkezetéről és tektonikájáról pontosabb tájékozódást szerezhessenek.

Jelentésemet nem zárhatom le anélkül, hogy geológus társaimnak vállvetett buzgó és fáradságot nem ismerő tevékenységéért — amelyet azon idő alatt tanusítottak, amíg igen nehéz körülmények között az igazgatói teendőket mint helyettes elláttam — ezúttal is külön legjobb köszönetemet ne fejezzem ki.

Ennek az önzetlenségnek felsőbb helyen való elismeréséül tekintem a régen vajudó igazgatói állás betöltését is, amidőn erre a díszes pozícióra a magyar geológusok büszkeségét sikerült a minisztériumnak Intézetünk élére megnyernie.

Ez az Intézetünk életére örvendetes esemény a Kormányzó Úr Ő Főméltósága 1929. évi október hó 1-én Budapesten kelt magas elhatározásával következett be, amellyel n a g y s u r i B ö c k h H u g ó dr.-t, a bányászati monopóliumok és kutatások h. államtitkári címmel felruházott, volt igazgatóját a Földtani Intézet igazgatójává nevezte ki.

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őexcellenciája ezt 4505/1929. eln. IX—2. sz. magas rendeletével adta tudomásunkra s ugyanakkor az igazgatói teendők ellátása alól elismerése mellett felmentett.

Még egy kitüntetés érte Intézetünket az 1929. év folyamán. T e l e g d i R o t h K á r o l y dr. m. kir. főgeológust a Kormányzó Úr Ő Főméltósága július hó 28-án kelt magas elhatározásával a debreceni Gróf Tisza István-Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Tanszékére rendkívüli tanárrá nevezte ki. Itteni állása alól október hó 9-én, a Földmívelésügyi Minisztérium 4237/eln. IX—2. sz. rendeletével mentette fel.

BERICHT ÜBER 1929.

Von Vizedirektor I. Timkó.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

Der Schwerpunkt der Tätigkeit unserer Anstalt fiel in diesem Jahr — noch dem Willen und den Verfügungen unseres gewesenen Direktors Dr. Baron Franz Nopcsa entsprechend — auf die Ausgabe unserer rückständigen Schriften. Dem entsprechend kann ich berichten, dass in 1929 von unseren Publikationen die folgenden Bände veröffentlicht wurden:

Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.

Vol. XXVI, fasc. 2, Pálfy, M.: Geologie und Eisenerzlagerstätten des Gebirges von Rudabánya, pp. 157—191, 1 Geol. Karte, 1 Situationsplan, Tab. II—III, Fig. 1—13. Anhang: Sümeghy, J.: Die Quellenkalke von Szalonna und Martonyi, pp. 193—196.

Vol. XXVIII, Fasc. 3, Sümeghy, J.: Die geothermischen Gradienten des Alföld, pp. 273—371, tab. I.

Geologica Hungarica, series geologica.

Tom. III, Baron Nopcsa, F.: Geographie und Geologie Nordalbaniens, pp. 1—620, Tab. I—XXVIII, Fig. 1—150. — Anhang: Mžik, H. v.: Beiträge zur Kartographie Albaniens nach orientalischen Quellen, pp. 623—704, Tab. XXIX—XXXV, Fig. 151—189.

Geologica Hungarica, series palaeontologica.

Fasc. 2, Rozlozsnik, P.: Studien über Nummulinen, pp. 1—164, Tab. I—VIII, Fig. 3.

Fasc. 3. Lörenthey, E.—Beurlen, K.: Die fossilen Dekapoden der Länder der Ungarischen Krone, pp. 1—420, tab. I—XVI, Fig. 1—49.

Fasc. 4, Baron Nopcsa, F.: Dinosaurierreste aus Siebenbürgen, pp. 1—76, Tab. I—VI, Fig. 1—6.

Fasc. 5. Zalányi, B.: Morphosystematische Studien über Muschelkrebse, pp. 1—152, Tab. I—IV, Fig. 1—55.

A Magyar Királyi Földtani Intézet Kiadványai.

Schréter, Z.: A borsod—hevesi szén- és lignitterületek bányaföldtani leírása, pp. 1—390, tab. I—IX, fig. 1—41. (Nur ungarisch).

Vadász, E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai, pp. 393—464, tab. I—III. (Nur ungarisch).

A Magyar Királyi Földtani Intézet Gyakorlati Füzetei.

Pálfy, M.: Magyarország arany-ezüstbányáinak geológiai viszonyai és termelési adatai, pp. 1—95, Tab. I, Fig. 1—27. (Nur ungarisch).
Horusitzky, H.: Sopron vármegye csornai és kapuvári járásának artézi kútjai, pp. 1—35, Tab. I, Fig. 1.
Horusitzky, H.: Die artesischen Brunnen der Distrikte von Kapuvár und Csorna im Komitat Sopron, pp. 36—50, Tab. I, Fig. 1.

A Magyar Királyi Földtani Intézet Népszerű Kiadványai.

Treitz, P.: Magyarázó a többtermelés szolgálatában álló talajvizsgálatokhoz, pp. 1—16. (Nur ungarisch).

Karten.

Hunyad vármegye és környékének geológiai és tektonikai térképe, 1:200.000, in 2 Blättern.

Geological and tectonical map of the County of Hunyad and its environments, 1:200.000, in 2 sheets.

Es wurde ferner auch die SO-liche Sektion der geologischen Karte Ungarns 1:500.000 druckfertig ausgearbeitet.

Der gesamte Umfang unserer Publikationen belief sich auf 142 Bogen, 84 Tafeln und 384 Textfiguren.

Mit der Ausgabe dieser Arbeiten wollten wir einerseits unsere aus materiellen Gründen rückständigen Publikationen der Wissenschaft und Praxis zugänglich machen, anderseits erreichen, dass die geologische Bearbeitung der besetzten Landesteile die Überlegenheit der ungarischen Kultur auch in der internationalen Literatur unter dem Banner der ungarischen Wissenschaft verkünde.

Unsere Bibliothek wurde im Laufe des Jahres 1929 zwischen den Inventarnummern 12.859—13.059 um 200 selbständige Werke und um den Jahrgang 1929 von 303 Tauschzeitschriften bereichert. Überdies wurden 20 neue Tauschverbände mit dem Ausland angeknüpft.

Ausländische Studienreisen machten in diesem Jahr:

Chefgeolog Dr. G. v. László, der auf Ansuchen der türkischen Regierung in Kleinasien die Möglichkeiten der Wasserversorgung studierte.

Sektionsgeolog Dr. E. S c h e r f, der auf eigene Kosten an der in Danzig abgehaltenen (Kartographischen) Konferenz der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft teilnahm, wo die Redaktionskommission der Bodenkarte Europas tagte.

Der daselbst angemeldete, mit Vorführung von Karten verbundene Vortrag von P. T r e i t z fiel wegen dem Unterbleiben seiner amtlichen Delegierung aus.

Alle Mitglieder der agrogeologischen Abteilung unserer Anstalt waren eifrig bei der in Budapest vom 1—13. Juli abgehaltenen Konferenz der II. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft und den damit verbundenen bodenkundlichen Ausflügen am Alföld (Tiefebene) betätigt. Diese Konferenz entsendete eine Unterkommission zum internationalen Studium der Fehler der mit Chinhydron bewerkstelligten pH-Messungen, in die von den Mitgliedern unserer Anstalt der Sektionsgeolog Dr. E. S c h e r f und der Chemiker Dr. I. K ü h n erwählt wurden.

Bei den zur Ausgabe gelangenden geologischen Arbeiten ist es — besonders wenn sie schon vor längerer Zeit verfasst wurden — sehr erwünscht, dass dieselben nach Möglichkeit mit den neuesten Beobachtungsdaten ergänzt werden. Dem entsprechend erachteten wir es für notwendig, vor der Druckfertiglegung der NW-lichen Sektion der geologischen Karte Ungarns gewisse Reambulierungen durchzuführen. An diesen Reambulierungen und der Reduktion der Originalaufnahmsblätter auf den Massstab 1:500.000 nahmen fast alle Geologen der Anstalt mit grossem Eifer Teil. Die Reambulierungen waren auch schon deshalb unvermeidlich, weil die Originalaufnahmen des betreffenden Gebietes vor längerer Zeit durchgeführt wurden und die aufnehmenden Geologen z. T. bereits verstorben sind.

Eine Reambulation war auch vor der Ausgabe der Arbeit Z. S c h r é t e r's über die montangeologischen Verhältnisse des Borsoder Kohlenbeckens notwendig und wurde unter Mithilfe des kgl. ung. Sektionsgeologen Dr. L. v. M a r z s ó durchgeführt. Dasselbe galt bezüglich der Arbeit Dr. J. v. S ü m e g h y's über die geothermischen Gradienten des Alföld, wobei der Verfasser eingehende Studien längs des Tisza-Bettes von Rakamaz bis Szeged, in der Gesellschaft des Chefgeologen Dr. K. R o t h von T e l e g d und des Chemikers T. S z e l é n y i durchführte.

Reambulationen und ergänzende Begehungen waren schliesslich auch mit Bezug auf die Vorbereitungsarbeiten der Monographie der Szík-Böden Ungarns erforderlich und wurden vom Vizedirektor I. T i m k ó

in einem Teil der Sommermonate durchgeführt, konnten aber erst im Frühjahr des folgenden Jahres abgeschlossen werden.

Der Oberdirektor für Versuchswesen und Agrochefgeolog P. Treitz nahm regen Anteil an den Arbeiten der im Ackerbauministerium tätigen Kommission für Bodenverbesserung, sowie auch der Kommission zum Studium der Berieselung und der Kommission für Pflanzenkultur. Ebenderselbe wurde im Laufe des Sommers dadurch ausgezeichnet, dass ihm seitens der niederländischen Regierung der Agrochemiker Dr. A. Idenburg auf drei Monate behufs Studium der Bodenaufnahmen und der Arbeiten im Laboratorium zugeteilt wurde. Der Genannte arbeitete einige Wochen hindurch in unseren Agrochemischen Laboratorien und verbrachte die übrige Zeit mit Bodenaufnahmen in der Umgebung der Stadt Pápa, von wo er dann durch seine Regierung zu der auf der Insel Sumatra tätigen Bodenkartierungsabteilung entsendet wurde.

Die übrigen Mitglieder unserer Anstalt waren neben den oben kurz angedeuteten Arbeiten auch noch auf Grund der zur Direktion eingelaufenen Ansuchen mit der Abgabe von Fachgutachten innerhalb ihres Wirkungskreises beschäftigt.

Chefgeolog Dr. A. Liffa erledigte die Steinbruch-Angelegenheiten, er besuchte die Steinbruchgebiete von Gyöngyös, Beremend, Verpelét, Sümeg, Tarcal, Tokaj, Somoskő und Selyp und begutachtete dieselben.

Im mineralchemischen Laboratorium der Anstalt untersuchten die Chemiker Dr. I. Fináły und T. Szelényi unter Leitung des Chefchemikers Dr. K. Emszt Mineralwässer von Mánfa, Csillaghegy, Lillafüred, Bitumenproben von Bogács und 41 Gesteine.

Im agrochemischen Laboratorium führten die Chemiker Dr. I. Kühn und Dr. E. v. Endrédy insgesamt 300 Bodenanalysen durch, von denen die meisten wissenschaftlichen Zwecken dienten, mehrere aber auch auf Ansuchen Privater fertiggestellt wurden. In den letzterwähnten Fällen waren wir bestrebt, auf Grund der wissenschaftlichen Resultate praktische Weisungen bezüglich der Verbesserung der Böden und der Steigerung der Produktion zu liefern.

Chefgeolog Dr. G. v. László und Sektionsgeolog Dr. J. v. Sümeghy lieferten Fachgutachten in den zahlreichen hydrogeologischen Fragen, die in Bezug auf artesische und gebohrte Brunnen an die Anstalt gerichtet wurden.

Chefgeolog I. v. Maros war mit dem Sektionsgeologen Dr. I. Ferenczi mit der Redigierung unserer Publikationen beschäftigt, ersterer versah ausserdem die Übersetzung der Arbeiten in fremde Sprachen, letzterer die Kontrolle der eigenen Druckerei der Anstalt.

Sektionsgeolog Dr. Gy. Vigh nahm in Vertretung der Anstalt an der in Lillafüred abgehaltenen Wanderversammlung des Verbandes der Ungarischen Ornithologen Teil, wo er im Rahmen eines Vortrages die Verdienste des grossen Naturforschers O. Herman auf dem Gebiet der ungarischen Höhlenforschung würdigte.

Zum Schluss muss ich noch das Verdienst meiner Kollegen P. Rozlozsnik, I. Ferenczi und Gy. Rakusz hervorheben, die die ihnen im Zusammenhang mit der auszugeben geplanten geologischen Karte zugewiesenen Reambulationen erfolgreich durchführten.

Ich hielt es für wünschenswert, dass die Geologen unserer Anstalt unter Führung des besten Kenners des Bükk-Gebirges: Dr. Z. Schréter im Rahmen eines Ausfluges im Juni sich über die geologischen Verhältnisse der Umgebung der viel besprochenen Tiefbohrung von Lillafüred orientieren können.

Ich kann meinen Bericht nicht schliessen, ohne meinen Kollegen auch an dieser Stelle meinen besten Dank für ihre eifrige und unermüdliche Tätigkeit auszusprechen, die sie während der Zeit bekundeten, als ich unter sehr schweren Verhältnissen mit der Leitung der Anstalt betraut war.

Als Zeichen der Anerkennung dieses Eifers an höherer Stelle ist auch die Besetzung des seit langer Zeit freien Postens des Direktors unserer Anstalt zu betrachten, wobei es dem Ministerium gelang, für dieses Amt den Stolz der ungarischen Geologen zu gewinnen. Dieses erfreuliche Ereignis erspross aus dem hohen Entschluss des Reichsverwesers vom 1. Oktober 1929, mit dem er den mit dem Titel eines Unterstaatssekretärs bekleideten gewesenen Direktor der montanistischen Monopolien und Forschungen des Staates: Dr. Hugo Böckh von Nagysur zum Direktor der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt ernannte. Dies wurde uns mit dem Erlass No. 4505/Präs. IX. 2. des Ackerbauministers bekannt gegeben, mit dem er mich gleichzeitig mit dem Ausdurck seiner Anerkennung von der weiteren Versehung der Agenden des Direktors entlastete.

Unsere Anstalt hat noch eine Auszeichnung zu verzeichnen: der Chefgeolog Dr. K. Roth von Telegd wurde mit dem hohen Entschluss des Reichsverwesers vom 28. Juli 1929 als Extraordinarius zum Leiter des Mineralogisch-Geologischen Institutes der Universität Debrecen ernannt und seines hiesigen Amtes mit dem Erlass des Ackerbauministers No. 4237/Präs. IX. 2. vom 9. Oktober 1929 enthoben.

JELENTÉS 1929-RŐL.

Irta: Böckh Hugó dr., h. államtitkár, igazgató.

Amidőn 1929 október hó 16-án a Földtani Intézet igazgatói állását elfoglaltam, első és legfőbb teendőmnek tartottam, hogy a Minisztérium illetékes Főosztályával egyetértve, az Intézet reorganizációjához fogjak és pedig úgy az Intézetnek jövendőbeli működését, mint az Intézet ügykezelését és ügyrendjét illetőleg.

Az ebbeli munkálkodás egyidőre félbeszakadt, miután a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága 1929. évi december 6-án 106885/1929.—IX—2. sz. a. kelt rendelete értelmében a lillafüredi fúrást kellett megvizsgálnom. Az ezirányú szakvéleményt Schréter Zoltán dr. és Rakusz Gyula dr. geológusokkal együtt végzett helyszíni felvételek alapján készítettük el.

A jövő (1930) évben folytatandó munkálatokra nézve a Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltóságának a január hó 3-án 103. sz. alatt kelt memorandumban, a m. kir. Pénzügyminiszter Úr Őnagyméltóságának pedig a Böhm Ferenc miniszteri tanácsos úrral együtt készített és február 18-án 182/1930. sz. alatt másolatban a Földmívelésügyi Minisztériumba is felterjesztett ügyiratban tettem előterjesztést.

Alapelvül szolgálna az az elgondolás, hogy a gyakorlati irányú bányászati geológiai felvételeket és az egyéb hasznosító anyagok feltárására irányuló felvételeket a m. kir. Pénzügyminiszter Úr részére végezné az Intézet, míg a mezőgazdaság céljait szolgáló agrogeológiai felvételek a földmívelésügyi tárcát terhelnék.

Mind a két felvétel célja az, hogy az Intézet alapot nyujtson az őstermelés bányászati és mezőgazdasági ágának továbbfejlesztésére: a bányászatnak a kutatásra alkalmas területek feltalálása, a mezőgazdaságnak elsősorban az öntözés és a chemiai talajjavítás kérdéseinek tanulmányozása révén.

A bányászati irányú kutatások közül a földgáz-, petróleum- és a kősóelőfordulások lehetőségének tanulmányozása elsőrangú jelentőségű feladat.

Még 1917-ben javaslatot tettem volt a hortobágyi nehézségi minimum és a hajduszoboszlói nehézségi maximum megfúrására. A hajduszoboszlói maximumba telepített fúrást, mikor 300 m mély volt, az állami szolgálatból való megválásom után 4.5 km-rel nyugatabbra telepítették. Kétségtelen, hogy az eredeti fúrás teljesen megfelelő helyen volt és szintén megkapta volna a feltárt melegvizet, de esetleg nagyobb gázmennyiséget adott volna.

A hajduszoboszlói napi 4000 m³ földgáz és a karcagi fúrás még sokkal nagyobb gázmennyisége — noha az a fúrás 12 km-re van a tulajdonképpeni maximumtól — némi reményt adnak arra, hogy még sokkal több gázt is sikerül majd feltárni.

Mint már említettem, az 1930. évi programmomhoz tartozik az oly nagyon nélkülözött ügyrend és szabályzat kidolgozása, amelynek munkálatai már annyira előhaladtak, hogy az a közeljövőben jóváhagyás végett a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Önagyméltósága elé lesz terjeszthető.

Az Intézet palotája nagyon elhanyagolt állapotának és a süllyedések okozta repedéseknek tüzetes megvizsgálását és sürgős tatarozását is az 1930. évi teendők programmjába vettem fel. Erre nézve felterjesztettem Kotsis Iván dr. műegyetemi tanár úr szakvéleményét, melyet az illetékes ügyosztállyal folytatott megbeszélés alapján kértem ki.

Az 1930. évben a rendelkezésre álló hitel keretein belül úgy a könyvtárnak, mint a különböző muzeális gyüjteményeknek szaporítását a lehetőség szerint óhajtanám folytatni.

A párisi Société Géologique de France ez év nyarán tartandó 100 éves jubileumi ünnepségein és az azokkal egybekötött rendkívül tanulságos tanulmányutakon való részvételre 6 geológus kiküldését hoztam javaslatba, mert az ilyen külföldi szereplések úgy a magyar tudósok tekintélyének növelésére, mint pedig szakembereink tudásának, tapasztalatainak kimélyítésére igen alkalmasak és szüségesek.

BERICHT ÜBER DAS JAHR 1929.

Von Dr. H. v. Böckh.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

Als ich am 16. Oktober 1929 das Amt des Direktors der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt übernahm, hielt ich es für meine erste und wichtigste Aufgabe, im Einvernehmen mit der kompetenten Hauptabteilung des Ackerbauministeriums die Reorganisation der Anstalt sowohl bezüg-

lich ihrer zukünftigen Tätigkeit, wie auch ihres Dientsreglements in Angriff zu nehmen.

Meine diesbezügliche Tätigkeit wurde für eine Zeit unterbrochen, da ich im Sinne des Erlasses des Ackerbauministers No. 106885/1929 IX. 2. vom 6. Dezember 1929 die Tiefbohrung von Lillafüred zu untersuchen hatte. Das Fachgutachten wurde auf Grund der mit den Geologen Dr. Z. Schréter und Dr. Gy. Rakusz an Ort und Stelle durchgeführten Aufnahmen ausgearbeitet.

Bezüglich der im folgenden Jahr (1930) durchzuführenden Arbeiten unterbreitete ich mein Programm dem Ackerbauminister in meinem Memorandum No. 103 vom 3. Januar 1930, dem Finanzminister in meinem mit Herrn Ministerialrat F. Böhm ausgearbeiteten Vorschlag, welch letzterer am 16. Februar unter der No. 182/1930 in Abschrift auch dem Ackerbauminister vorgelegt wurde.

Als Leitidee galt der Gedanke, dass die praktischen Zwecken dienenden montangeologischen, sowie auch die zur Erschliessung sonstiger verwertbarer Rohstoffe geplanten Aufnahmen für das Finanzministerium, die den Zwecken der Landwirtschaft dienenden agrogeologischen Aufnahmen aber auf Kosten des Ackerbauministeriums durchgeführt werden sollten.

Das Ziel beider Aufnahmen ist seitens der Anstalt Grundlagen zur weiteren Entwicklung des Bergbaues und der Landwirtschaft zu liefern, u. zw. dem Bergbau durch das Aufsuchen der zu Forschungen geeigneten Gebiete, der Landwirtschaft aber in erster Linie durch das Studium der Probleme der Berieselung und der chemischen Bodenverbesserung.

Von den montanistischen Forschungen ist das Studium der Möglichkeiten des Vorkommens von Erdgas, Erdöl und Kochsalz eine Aufgabe von eminenter Wichtigkeit.

Ich schlug noch in 1917 das Anbohren des am Hortobágy gefundenen Minimums und des bei Hajduszoboszló festgestellten Maximums der Schwerkraft vor. Die auf das Maximum von Hajduszoboszló placierte Bohrung wurde, als sie 300 m erreicht hatte, nach meinem Austritt aus dem staatlichen Dients um 4.5 km weiter W-lich verlegt. Es erleidet keinen Zweifel, dass die ursprüngliche Bohrung richtig angelegt war, und das heisse Wasser ebenfalls aufgeschlossen, dabei aber eventuell grössere Gasmengen geliefert hätte.

Die bei Hajduszoboszló erzielte Gasproduktion von 4000 m^3 täglich und die vom eigentlichen Maximum 12 km entfernt niedergeteufte und trotzdem erheblich grössere Gasmengen liefernde Bohrung von Karcag

eröffnen einige Aussichten darauf, dass es gelingen wird, noch bedeutend grössere Gasvorräte zu erschliessen.

Wie bereits erwähnt, gehörte auch die Ausarbeitung des schwer entbehrten Dienstreglements der Anstalt zum Programm des Jahres 1930 und ist bereits so weit vorgeschritten, dass das Elaborat in der nächsten Zukunft dem Ackerbauministerium unterbreitet werden kann.

Auch die gründliche Untersuchung des vernachlässigten Palais der Anstalt, besonders der durch das Sinken des Fundaments verursachten Risse und die dringende Reparatur wurde in das Programm für 1930 aufgenommen. Diesbezüglich legte ich dem Ackerbauministerium das im Einvernehmen mit der kompetenten Abteilung desselben erbetene Gutachten des Professors der Polytechnischen Hochschule Dr. I. Kotsis vor.

Innerhalb des Rahmens der Dotation für 1930 beabsichtige ich auch die Ergänzung der Bibliothek und der musealen Sammlungen nach Möglichkeit fortzusetzen.

Zur Entsendung zu den im Sommer 1930 in Paris abzuhaltenden Festlichkeiten des Centenariums der Société Géologique de France und den damit verbundenen ausserordentlich lehrreichen Ausflügen schlug ich 6 Geologen der Anstalt vor, da die aktive Teilnahme an derartigen ausländischen Zusammenkünften sowohl zur Erhöhung des Ansehens der ungarischen Gelehrten, wie auch zur Vertiefung des Wissens und der Erweiterung der Erfahrungen unserer Fachleute sehr geeignet und notwendig sind.



JELENTÉS 1930-RÓL.

Irta: n a g y s ú r i Böckh Hugó dr.

I. *Geológiai felvételek.*

A m. kir. Pénzügyminiszter úr és a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr Őnagyméltóságaik között megállapodás történt, hogy a bányageológiai felvételeket ezentúl a m. kir. Földtani Intézet fogja a Pénzügyminisztérium részére elvégezni. Egyben a minisztertanács hozzájárulásával a Pénzügyminiszter úr Őexcellenciája geológiai tanácsadó bizottságot nevezett ki, melynek feladata, hogy a Földtani Intézet és a Pénzügyminiszter úr vezetése alatt álló Pénzügyminisztérium Bányászati Osztálya által a bányászati kutatások programmjára vonatkozólag előterjesztett javaslatokról véleményt adjon. A bizottságba a m. kir. Földtani Intézet részéről a Pénzügyminiszter úr Őexcellenciája személyemet nevezte ki.

A fenti intézkedéseknek megfelelően az intézeti geológusok egyik csoportja a Pénzügyminiszter úr rendeletéből végzett felvételeket.

Egy második csoport a Nagy Alföld agrogeológiai tanulmányozásával foglalkozott, kapcsolatosan a Miniszterelnök úr Őexcellenciája által tervezett öntözési programmal.

Egy harmadik csoport tisztán tudományos geológiai felvételeket végzett.

a) Bányageológiai felvételek.

1. R o z l o z s n i k P á l m. kir. főgeológus és F e r e n c z i I s t v á n dr. m. kir. osztálygeológus felvételi csoportja a Tisza—Szamos szögletben végzett felvételeket. Munkálataik alapján megállapítható, hogy Kölcse, Kispalád, Méhtelek, Rozsály, Gacsály, Túrricse és Vámosoroszi községek között a felszínen a rétegek boltozódása mutatható ki, mely boltozódás eléggé jól összeesik az E ö t v ö s-féle torziós inga-mérések által kimutatott földalatti boltozódással. Fontos az, hogy ezen a boltozódáson belül egy élesen elhatárolt nehézségi minimum

mutatkozik. E nehézségi minimum helyes geológiai értelmezését akkor lehet megadni, ha a mágneses méréseket is elvégzik a geofizikusok. Ha a mágneses mérések azt igazolnák, hogy a minimum körüli kőzetek nem mágnesesek, vagy gyöngén mágnesesek, úgy kősóra kell gondolnunk. Ebben az esetben indokolt lesz a kérdéses területnek kősóra való megvizsgálása.

Rozlozsnik Pál főgeológus csoportjához voltak beosztva Horusitzky Ferenc dr. egyetemi tanársegéd és Kretzoi Miklós dr. is. Utóbbit később telegdi Roth Károly dr. egyetemi tanár úrhoz osztottam be.

2. A Liffa Aurél dr. m. kir. főbányatanácsos, műegyetemi ny. rk. tanár és Vigh Gyula dr. m. kir. osztálygeológusból álló csoport a Börzsönyi hegységben végzett bányageológiai felvételeket. Munkájukat a szeptember hó elején kezdődő vadászati idő miatt félbe kellett szakítaniok és kénytelenek voltak felvételeiket Nagybörzsöny község közvetlen határára és a Prímási Uradalom azon területeire korlátozni, ahol nem álltak útjában a vadászatnak.

3. A telegdi Roth Károly dr. debreceni egyetemi tanár és Lambrecht Kálmán dr.-ból álló felvételi csoport feladata volt, hogy a m. kir. Pénzügyminisztérium által a Bakonyban, a Villányi és Budai Hegységben bauxitra bejelentett zártkutatmányokat térképezzék. A Villányi hegységben sikerült is a Harsányhegyen egy kisebb bauxitelőfordulást találni.

4. A Maros Imre m. kir. főgeológus és Rakusz Gyula dr. m. kir. geológusból álló csoport a Bükk hegység déli lejtőjén végzett részletes földtani felvételt s az augusztus 12.-től október hó 4.-ig terjedő időben a Bogács—Tard—Mésztető—Bükkzsérc között fekvő, kb. 48 km^2 nagyságú területet vette fel. Főleg a mediterrán és paleozoi üledékek sztratigrafiájához találtak új adatokat s két, a pannon üledékektől a palaeozoikumig terjedő, bemért szelvényt vettek fel. A Bogács és Tard között megfúrt aszfalt-előfordulások véleményük szerint a Bogács É-i vége és a Bábaszék között húzódó K—Ny irányú vetődés mentén felszivárgott földi olajtól származnak. A földi olaj anyakőzetét az eocénoligocénben sejtik, amennyiben a felső eocénben egy erősen bitumenes márgát és a felső (?) oligocénben egy pirites, foraminiferás márgát találtak.

A felvételi idény második felében, október 8.-a és november 7.-e között a csoport a telegdi Roth Károly dr. által a Harsányhegyen, a Villányi hegységben talált bauxit-előfordulást részletesen felkutatta és térképezte. A 2080 m hosszúságú bauxit-szintnek kb. egy-

negyedrésze bizonyult produktívnak, 1 m-en felüli átlagvastagsággal. A felkutatott bauxit minőségi vizsgálatai folyamatban vannak, annyi azonban már most is bizonyos, hogy az előforduló anyagnak csak egy hányada lesz a jelenlegi viszonyok között ipari célokra is felhasználható.

5. Pávai Vajna Ferenc dr. Szenttornya és Mezőhegyes között végzett munkálatokat.

b) A m. kir. Földtani Intézet agrogeológiai felvételei.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr 1930. év június hó 26.-án kelt 71.246—1930. IX. 2. sz. magas rendelete értelmében a m. kir. Földtani Intézet agrogeológusai a Tiszának Szolnok és Tiszalök közötti szakaszától DK-re eső területen végeztek felvételeket. Ezenkívül Schréter Zoltán dr., majd Sümeghy József dr. a Tiszaszederkénynél tervezett duzzasztó gát altalaja geológiai szelvényének megállapítására végeztek fúrásokat.

A felvételi csoportok a következők voltak:

1. Timkó Imre m. kir. főgeológus, aligazgató vezetése alatt Scherf Emil dr. osztálygeológus és Endrédy Endre dr. vegyész a Nagyhortobágy puszta ÉNy-i szélén fekvő, Debrecen város tulajdonát képező Óhátpuszta, Telekháza bérbirtok részletes geológiai felvételét végezték a Csege 1:75.000 térképlap ÉNy-i részében.

Ennek befejezése után, ugyancsak a jelzett térképlap DNy-i részében, az Árkos és Hortobágy közé eső Zámpusztán végeztek hasonló részletes talajvizsgálatokat.

Mindkét területen a készített szelvények nemcsak azok geológiai felépítéséről és szerkezetéről, hanem a felszíni talajrétegek kialakulásáról és minőségéről is alaposabb tájékozódást nyujtottak, valamint a mélyebb szintekben keringő talajvíz mennyisége és minőségére nézve is értékes adatokat szolgáltattak.

A külső felvételi munka további folyamán a Püspökladány, Tiszaroff, Besenyő-Tiszafüred jelzésű 1:75.000-es lapokon, Nagyiván határából kiindulólag, a kunmadarasi geofizikai maximum felé fektettek egy nagyobb és azzal párhuzamosan Tiszaörs és Tiszaigar községek határaiban két kisebb kiegészítő szelvényt. A szelvények egyes fúrásai kapcsán tüzetesebb geológiai és talajvizsgálatokat eszközöltek ott is. A begyüjtött jellegzetes talajtípusokon már a helyszínen nemcsak mésztartalmukra, de kémhatásukra is vizsgálatok történtek, a további laboratóriumi talaj- és vízvizsgálatok pedig folyamatban vannak.

2. A Sümeghy József dr. m. kir. osztálygeológusból és Kühn István dr. m. kir. szaknapidíjas vegyészből álló felvételi csoport a Nagykunságnak Tiszafüred—Kunmadaras—Karcag—Kisujszállás—Abádszalók közé eső részét térképezte geológiai és agrogeológiai szempontból, több mint ezer négyzetkilométer területen.

A felvételi munka folyamán ez a csoport még a kunmadarasi geofizikai maximumon át fektetett 4 szelvényt, de a „Kunhegyes"-jelzésű 1:75.000-es térképlap Tiszaderzs környéki részén is végzett speciálisabb célokat szolgáló, részletesebb agrogeológiai felvételeket.

Végül a csoport vezetője november hónapban a Tiszaszederkénynél tervezett duzzasztó-gát altalaja szerkezetének kipuhatolására szolgáló fúrásokat fejezte be.

3. Schréter Zoltán dr. m. kir. főgeológus Tiszaszederkényen azoknak a fúrásoknak a mélyítését irányította, melyek az itten tervezett duzzasztógát érdekében történtek. Két fúrást végzett el teljesen, a harmadik fúrást megkezdte s azután a fúrások vezetését igazgatósági rendeletre Sümeghy József dr. m. kir. osztálygeológusnak adta át befejezés végett.

c) Tudományos geológiai felvételek.

1. Horusitzky Henrik ny. igazgató Sopron környékén részletes geológiai, hidrológiai és talajtani felvételeket végzett és pedig Sopron, Sopronbánfalva, Ágfalva, Brennbergbánya és Harka községek határaiban, ahol kb. 100 km² területet térképezett. Ezenkívül az ettől keletre fekvő részeket reambulálta.

2. Kadić Ottokár dr. m. kir. főgeológust a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr 1439—1930. eln. sz. rendeletével a Miniszterium központjából a m. kir. Földtani Intézethez rendelte vissza.

Nevezett az idei nyáron és ősszel ásatásokat végzett a bükkhegységbeli Kecske-barlangban és a Büdöspestben.

3. Kormos Tivadar dr. ny. m. kir. osztálygeológus mult év augusztus havában végrehajtott kéthetes gyűjtőútja alkalmával Beremend környékén, majd a villányi hegységben (Mészkőhegy és Harsányi hegy) s végül Csarnotán végzett gyűjtéseket. Legérdekesebb eredményt ért el Csarnotán, ahol az állami kőbányában igen becses *antilop*-maradványokat sikerült gyűjtenie. Ezek kivált azért érdekesek, mert olyan fajoktól származnak, amelyek a délfranciaországi (auvergnei) felsőpliocénben is előfordulnak.

4. Kutassy Endre dr. egyetemi m. tanár a Bakony-hegység *Megalodus*-lelőhelyein, majd Budapest környékén végzett tanulmányo-

kat és gyűjtéseket. Eredményeit a wieni Collegium Hungaricumban dolgozza fel.

5. Vadász Elemér dr. a Mecsek-hegységben végzett reambuláló felvételeket. Egyrészt a már feldolgozott triász és liász faunákból leszűrt eredmények kiegészítésével foglalkozott, másrészt revizió alá vette a mediterrán korviszonyait. Utóbbiakra nézve arra az eredményre jutott, hogy a hegység déli peremén levő mediterrán üledékek, az eddigi felfogással szemben, teljes egészükben a vindobonien emeletbe helyezhetők.

Legfontosabb teendője a fiatal rhodán-oláh kéregmozgások részletezése volt. Ezek redőelfenődésekben és reátoldásokban nyilvánulnak s kisebb-nagyobb megszakításokkal Cserkuttól Pécsen át Pécsvárad—Pusztakisfalu—Ófaluig megkülönböztethetők. A mezozoós üledékek különböző tagjai jobbára dél felé irányuló mozgással, a hegység déli peremén látható szinklinálisban, fordított sorrendben, egyes tagjaikban elfenődve, egész összletükkel nagy peremtörések mentén egymásra s a pannoniai, illetve mediterrán rétegekre tolódtak.

A fenti munkálatokon kívül a m. kir. Földtani Intézet még a következő fontosabb gyakorlati és tudományos munkálatokat végezte:

Treitz Péter kisérletügyi főigazgató irányította a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr által berendelt két gazdasági gyakornok talajtani tanulmányait. Június hóban a Földmívelésügyi Miniszterium 2144/eln. IX. 2. sz. rendeletével megbízást kapott, hogy a Balkánra utazzon és ott a cigaretta-dohány termelési viszonyait tanulmányozza, nevezetesen a klimát, a talajt és a termelési módokat. Júniusban Kisázsiában bejárta Szmirna dohánytermő régióit, majd Görögország cigaretta-dohányt termő vidékeit, így a Volo és Szaloniki városokhoz tartozó dohány vidékeket, valamint a görögök által megszállott Macedon dohányvidékeket, ú. m. a Szeresz, Nigrita, Dráma, továbbá Xanthi és Gümüldzsina városok határában lévő dohánytermelést, melyeknek központja és rakodó állomása Kavalla kikötőváros. Augusztus hóban bejárta a Bolgárországi dohányvidékeket Plovdiv (Filipopol) határában, valamint a Bolgárország által megszállott Macedonia dohányvidékeit, amelyeket általában „Dzsebel dohánytermő vidék" neve alatt ismernek, Petris, Melnik, Dupnica, továbbá: Haskovo, Kirdzsali, Séh-Dzsumája stb. városok határában.

Szeptember hóban a hazai rizstelepeket tanulmányozta azon célból, hogy a dunavölgyi csatornamenti szikeseken lehetne-e rizst termelni? Október hóban pedig a m. kir. Földmívelésügyi Miniszterium 3577/eln. 1930. II. 4. számú rendelete alapján megkezdte a cigaretta-dohány ter-

melésére alkalmas hazai dohánytermő területek bejárását a következő sorrendben: 6.-án a Nyiregyháza, Pallag, 13.-án a Fadd körzetébe tartozó dohánytermő vidékeket, 22.-én a Kápolna—Verpeléti dohánytermő vidékeket és a miskolci kerület nevesebb vidékeit, végül november hóban a Balaton-, majd Pécs—Villány vidékét járta be és e tanulmányairól tudtommal részletes jelentésben számolt be.

A m. kir. Balatoni Intéző Bizottság kérelmére a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr elrendelte, hogy az intézet a Balaton ÉK-i, Veszprém megyei partja mentén fekvő fürdőhelyek és községek egységes vízellátását tanulmányozza. A feladat két részre volt osztható. Elsősorban is szóba került a Bakony triász-kőzeteiben található karsztvíz és másodsorban meg kellett vizsgálni a harmadkori lerakódásokban várható vízelőfordulásokat. A karsztvíz-előfordulások tanulmányozására Ferenczi István dr. osztálygeológust és Rakusz Gyula dr. geológust küldöttem ki. A munkálatok alapján Fűzfő körül végzett fúrások teljes sikerre vezettek és nagymennyíségű, jó minőségű karsztvizet tártak fel. A harmadkori területek megvizsgálásával Schréter Zoltán dr. és Maros Imre főgeológusokat bíztam meg. Ezeken a területeken a kilátások nem valami kecsegtetők.

II. *A m. kir. Földtani Intézet laboratóriumai.*

I. A m. kir. Földtani Intézet chemiai laboratóriuma.

A m. kir. Földtani Intézet ezen laboratóriuma Emszt Kálmán dr. m. kir. főgeológus, fővegyész vezetése alatt működött és elsősorban a felvételi területekről begyüjtött anyagok vizsgálatát végezte.

Így a Balaton vízellátásával kapcsolatban 32 víz teljes elemzése készült el.

Megvizsgáltatott a Tisza folyó vize több helyről begyüjtve s ugyancsak a Maros és Körös folyók vize is, továbbá a Maros—Rakusz felvételi csoport által beküldött bogácsi talajvízminták.

Főmunkája a laboratóriumnak a Harsány-hegyen talált új bauxit-előfordulás mintáinak a megvizsgálása, amely kőzetvizsgálatból 55 egyes minta és 40 átlagminta elemzése készült el. Ez elemzési adatokból az tűnik ki, hogy a Harsány-hegy bauxitja a meglévő bauxit-telepek bauxitjához nem hasonló, hanem új típusnak látszik. Ez új alumínium-nyersanyag ipari értékesítését külön tanulmány tárgyává kell majd tenni.

A laboratórium e munkálatokon kívül a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr megbízásából elvégezte a lillafüredi fúrás vízmintáinak, továbbá a nagyméltóságú m. kir. Pénzügyminiszter úr megbízásából a Hévízszentandrási gyógyforrások teljes vizsgálatát, Vendl Aladár dr. műegyetemi ny. r. tanár részére pedig 7 darab andezit kőzet és 12 darab Krassószörény-i hegységből származó kőzet vizsgálatát, úgyszintén Jugovics Lajos dr. főiskolai tanár részére 16 balatoni bazalt-minta, Szentpétery Zsigmond dr. egyetemi ny. r. tanár részére pedig két szarvaskői kőzetminta tudományos elemzését.

2. A m. kir. Földtani Intézet agrogeológiai laboratóriuma.

Az Agrogeológiai Osztály chemiai laboratóriumában Emszt Kálmán dr. főgeológus, fővegyész vezetése alatt Schick Károly okl. középiskolai tanár, Ebenspanger Gyula, Zakariás Jenő és Vödrös Kálmán okl. vegyészmérnökök végezték a felvételi területekről begyüjtött talajvíz- és talajminták chemiai elemzését és a talajok iszapolását. E minták közül az év végéig 157 vízminta-, 173 talajminta-elemzést és 132 talaj-iszapolást végeztek el. A felvételek befejezte után a laboratóriumi munkában Scherf Emil dr. m. kir. osztálygeológus, Kühn István dr. és Endrédy Endre dr. szaknapidíjas vegyészek is belekapcsolódtak s a már rendelkezésre álló elemzési adatokból Scherf Emil dr. a telekházi birtokrész, Kühn István dr. pedig a cserőközi és varjasi birtokrészek öntözhetőségéről írásbeli jelentést is készítettek.

3. A m. kir. Földtani Intézet Talajbiológiai Osztálya.

Ez az osztály a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr 74.802—1930. II. sz. magas rendelete alapján létesült, a cserhátsurányi talajélettani és bakteriológiai állomás átvételével s ennek vezetésével Kreybig Lajos dr. szerződéses alkalmazott bízatott meg.

Kreybig Lajos dr. múlt év szeptember havában foglalta el hivatalát és megtette előterjesztését a talajbakteriológiai laboratórium továbbfejlesztésére és berendezésére.

November hó elején az öntözési kísérletekre szánt tiszaderzsi, varjasi és telekháti birtokterületeket járta be, ahol talajmintákat vett, hogy azok laboratóriumi vizsgálatai alapján talajbiológiai és termeléstechnikai szempontból véleményt adjon. Mivel a m. kir. Földtani In-

tézet talajbakteriológiai laboratóriuma még nincs berendezve, e munkálatokat az agrogeológiai-chemiai laboratóriumban végezte el, Endrédy Endre dr.-ral együtt.

III. *Külföldi kiküldetések.*

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr 1930. évi június 2.-án kelt 70.667—1930. IX. 2. számú magas rendeletével a Société Géologique de France 1930 júliusában tartott centenáriumára rajtam kívül Rozlozsnik Pál dr. m. kir. főgeológust, Ferenczi István dr. és Sümeghy József dr. osztálygeológusokat, továbbá Rakusz Gyula geológust küldte ki. Engem a geológiai felvételek megszervezése megakadályozott abban, hogy a centenáriummal kapcsolatosan rendezett tanulmányi kirándulásokban részt vegyek, azonban Rozlozsnik Pál főgeológus és Sümeghy József dr. osztálygeológusok az Alpes Maritimes-be és a Pireneusok-ba rendezett tanulmányúton, Ferenczi István dr. osztálygeológus és Rakusz Gyula dr. geológus pedig a Korzikába rendezett tanulmányúton vettek részt, ahol alkalmuk volt olyan hegyszerkezeti viszonyokat tanulmányozni, amilyeneket a mi erdővel és szántóföldekkel, rétekkel borított hegységeinkben nem lehet összefüggésükben meglátni.

Lambrecht Kálmán dr. intézeti könyvtáros a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr 1930 május 9.-én kelt 1468. eln. IX. 2. sz. magas rendelete értelmében résztvett a júniusban tartott amsterdami Nemzetközi Madártani és Madárvédelmi Kongresszuson és ezen útja alkalmából a bruxellesi, a Majna melletti frankfurti, a mainzi és a darmstadti múzeumokat és Eichstädtenben az ottani híres fosszilis madárlelőhelyet tanulmányozta. Ugyancsak a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr szeptember 18.-án kelt 75.315—1930. II. 4. sz. magas rendelete értelmében résztvett a Palaeontologische Gesellschaft szeptember hó 23.-án és 24.-én tartott ülésén, ahol két előadást tartott.

Ezenfelül a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úr 1930 szeptember hó 1.-én kelt 74.472—1930. II. 4. sz. magas rendelete értelmében Kühn István dr. m. kir. szaknapidíjas vegyész a Nemzetközi Talajtani Társaság II. Bizottságának júniusban, Berlinben tartott gyűlésén vett részt.

IV. *Az Intézet könyvtára és gyüjteményei.*

A könyvtár 1930-ban 597 kötettel, összesen 579 pengő 18 fillér értékben gyarapodott. Az 1929—30. évben rendelkezésre álló hitel tekintélyes részét hivatali elődömtől fennmaradt adósságok kifizetésére

kellett fordítani. A térképtár növekedését, miután nem volt rendes nyilvántartás, csak úgy adhatom meg, hogy az 1926 óta 900 darabbal növekedett, 9000 pengő értékben.

A gyüjtemények leltárába az 1930. év folyamán a következő tételek vétettek fel:

415 darab sopronmegyei kövület 75 pengő értékben,

405 darab villányi és beremendi emlős- és madár-maradvány 950 pengő értékben.

260 darab iparilag használható kőzet kockamintája. Ajándék kb. 260 pengő értékben.

V. *Az Intézet tudományos kiadványai.*

Az Intézet tudományos kiadványai közül az 1930. év folyamán a következők láttak napvilágot:

Geologica Hungarica, series palaeontologica.

Fasc. 6, Éhik J.: *Prodinotherium hungaricum* n. g. n. sp., with an appendix by Szalay J.: On the geological occurence of *Prodinotherium hungaricum* Éhik; pp. 1—24, fig. 1. tab. I—IV, jan. 25, 1930.

Fasc. 7, Lambrecht, K.: Studien über fossile Riesenvögel, pp. 1—37, fig. 1—7, tab. I—III, jan. 25, 1930.

A m. kir. Földtani Intézet alkalmi kiadványaiból:

Zsivny Viktor dr.: A XV. Nemzetközi Földtani Kongreszszus és afrikai tanulmányutam pp. 1—64, fig. 1—34, tab. I—III, aug. 1, 1930.

Térkép:

Magyarország és a vele határos területek földtani térképe, DK-i lap. 1:500.000, 1930.

BERICHT ÜBER 1930.

Von Dr. Hugo Böckh von Nagysur.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

I. *Geologische Aufnahmen.*

Zwischen den Kgl. Ung. Finanz- und Ackerbauministerien kam eine Vereinbarung zustande, wonach die montangeologischen Aufnahmen für das Finanzministerium zukünftig von der Kgl. Ung. Geolo-

gischen Anstalt durchgeführt werden. Gleichzeitig ernannte der Finanzminister mit Zustimmung des Ministerrates eine geologische Beratungskommission, mit der Aufgabe, die seitens der Geologischen Anstalt und der Montanistischen Abteilung des Finanzministeriums bezüglich der montanistischen Forschungsarbeiten unterbreiteten Vorschläge zu begutachten. In diese Komission wurde vom Finanzminister seitens der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt meine Person ernannt.

Den obigen Verfügungen entsprechend, führte eine Gruppe der Geologen unserer Anstalt Aufnahmen im Auftrag des Finanzministers durch.

Eine zweite Gruppe beschäftigte sich mit der agrogeologischen Erforschung des Nagy Alföld (Grosse Ungarische Tiefebene), im Zusammenhang mit dem vom Ministerpräsidenten geplanten Berieselungsprogramm.

Eine dritte Gruppe führte rein wissenschaftliche geologische Aufnahmen durch.

a) Montangeologische Aufnahmen.

1. Die Aufnahmsgruppe des kgl. ung. Chefgeologen P. Rozlozsnik und kgl. ung. Sektionsgeologen Dr. I. Ferenczi bewerkstelligte Aufnahmen im Tisza—Szamos-Winkel. Es konnte auf Grund ihrer Arbeiten festgestellt werden, dass im Gebiet zwischen den Ortschaften Kölcse, Kispalád, Méhtelek, Rozsály, Gacsály, Túrricse und Vámosoroszi an der Oberfläche eine Wölbung der Schichten nachgewiesen werden kann, die ziemlich gut mit der durch Messungen mit der Eötvös-schen Drehwage nachgewiesenen unterirdischen Wölbung zusammenfällt. Wichtig ist, dass innerhalb dieser Wölbung sich ein scharf umgrenztes Minimum der Schwerkraft zeigt, dessen richtige geologische Deutung dann möglich sein wird, wenn die Geophysiker auch die magnetischen Messungen beendet haben werden. Sollte es sich aus den magnetischen Messungen ergeben, dass die Gesteine im Umkreis des Minimums nicht, oder bloss schwach magnetisch sind, so muss man an Steinsalz denken und das Gebiet verdient auf Steinsalz untersucht zu werden.

Zur Gruppe P. Rozlozsnik's waren auch der Universitätsassistent Dr. H. Horusitzky und Dr. M. Kretzoi eingeteilt. Letzteren transferierte ich später zum Prof. Dr. Roth v. Telegd.

2. Die aus dem Oberbergrat Dr. A. Liffa und dem kgl. ung. Sektionsgeologen Dr. Gy. Vigh bestehende Gruppe führte im Börzsöny-Gebirge montangeologische Aufnahmen durch. Sie mussten ihre

Arbeit infolge der anfangs September einsetzenden Jagdsaison unterbrechen und ihre Tätigkeit auf die unmittelbare Umgebung der Ortschaft Nagybörzsöny und jene Teile der primatialen Domäne beschränken, wo sie die Jagd nicht störten.

3. Die aus dem Debrecener Universitätsprofessor Dr. K. Roth von Telegd und dem Privatdozenten Dr. K. Lambrecht bestehende Gruppe hatte die Kartierung der vom Finanzministerium in den Bakonyer, Villányer und Budaer Gebirgen angemeldeten Freischurfe zur Aufgabe.

4. Die aus dem kgl. ung. Chefgeologen I. von Maros und dem kgl. ung. Geologen Dr. Gy. Rakusz bestehende Gruppe führte am Südhang des Bükk-Gebirges detaillierte geologische Aufnahmen durch und kartierte im Zeitraum vom 12. August bis zum 4. Oktober zwischen Bogács—Tard—Mésztető—Bükkzsérc ein Gebiet von ca. 48 km^2. Sie fanden besonders zur Stratigraphie der mediterranen und der paläozoischen Ablagerungen neue Daten und nahmen zwei genau vermessene, von den pannonischen Ablagerungen bis zum Paläozoikum reichende Profile auf. Die zwischen Bogács und Tard angebohrten Asphaltvorkommnisse stammen nach ihrem Gutachten von dem längs der zwischen dem N-Ausgang von Bogács und Bábaszék verlaufenden, O—W-lichen Verwerfung emporgesickerten Erdöl her. Das Muttergestein des Erdöls vermuten sie im Eozän—Oligozän, indem sie im oberen Eozän einen stark bituminösen Mergel, im oberen (?) Oligozän einen Mergel mit Pyrit und Foraminiferen fanden.

In der zweiten Hälfte der Aufnahmskampagne, vom 8. Oktober bis 7. November untersuchte und kartierte die Gruppe das durch Dr. K. Roth von Telegd am Harsány-Berg, im Villányer Gebirge entdeckte Bauxitvorkommen. Etwa ¼ des 2080 m langen Bauxithorizontes erwies sich als produktiv, bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit über 1 m. Die Untersuchungen bezüglich der Qualität des Bauxits sind im Gange, soviel steht jedoch bereits jetzt fest, dass nur ein Bruchteil des vorkommenden Materials unter den gegenwärtigen Verhältnissen für technische Zwecke verwendet werden kann.

5. Oberbergrat Dr. F. von Pávai Vajna arbeitete zwischen Szenttornya und Mezőhegyes.

b) Die agrogeologischen Aufnahmen der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.

Im Sinne der Verordnung No. 71.246—1930. IX. 2. vom 26. Juni 1930 des kgl. ung. Ackerbauministers führten die Agrogeologen

der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt in dem vom Abschnitt der Tisza zwischen Szolnok und Tiszalök SO-wärts gelegenen Gebiet Aufnahmen durch. Ausserdem waren Dr. Z. Schréter und später Dr. J. v. Sümeghy mit Bohrungen behufs Feststellung des geologischen Profils vom Untergrund des bei Tiszaszederkény geplanten Staudammes beschäftigt.

Die Aufnahmsgruppen waren die folgenden:

1. Unter Leitung des Chefgeologen und Vizedirektors I. Timkó führten der Sektionsgeolog Dr. E. Scherf und der Chemiker Dr. E. v. Endrédy die detaillierte geologische Aufnahme der das Eigentum der Stadt Debrecen bildenden, am NW-lichen Rand der Nagyhortobágy-Puszta gelegenen Pachtgüter Óhát-Puszta und Telekháza, im NW-lichen Abschnitt des Kartenblattes 1:75000 von Csege durch.

Nach Fertigstellung dieser Arbeit bewerkstelligte die Gruppe in der zwischen Árkos und Hortobágy gelegenen Zám-Puszta ähnliche detaillierte Bodenuntersuchungen.

In beiden Gebieten lieferten die aufgenommenen Profile nicht nur hinsichtlich der geologischen zusammensetzung und Struktur, sondern auch bezüglich der Ausgestaltung und Beschaffenheit der oberflächlichen Bodenschichten gründlichere Aufschlüsse, sowie auch wertvolle Angaben hinsichtlich der Quantität und Qualität des in den tieferen Horizonten zirkulierenden Grundwassers.

Im weiteren Verlauf der Feldarbeit nahm die Gruppe auf den durch die Ortschaften Püspökladány, Tiszaroff, Besenyő-Tiszafüred gekennzeichneten Karten 1:75000 von der Gemarkung von Nagyiván ausgehend, in der Richtung auf das geophysikalische Maximum von Kunmadaras ein grösseres und parallel damit 2 kleinere, ergänzende Profile auf.

An der Hand der einzelnen Bohrungen dieser Profile wurden auch hier eingehende geologische und pedologische Untersuchungen durchgeführt. Die eingesammelten bezeichnenden Bodentypen wurden bereits an Ort und Stelle nicht nur auf ihren Kalkgehalt, sondern auch auf ihre chemische Reaktion geprüft, die weiteren Boden- und Wasseruntersuchungen sind in den Laboratorien im Gange.

2. Die aus dem kgl. ung. Sektionsgeologen Dr. J. v. Sümeghy und dem Chemiker Dr. J. Kühn bestehende Aufnahmsgruppe kartierte den zwischen Tiszafüred—Kunmadaras—Karcag—Kisujszállás—Abádszalók gelengen Abschnitt des Nagykunság genannten Gebietes vom geologischen und agrogeologischen Gesichtspunkt, in einer Ausdehnung von über 1000 km.

Im Laufe der Feldarbeit legte diese Gruppe noch 4 Profile über das geophysikalische Maximum von Kunmadaras und führte auch in dem um Tiszaderzs gelegenen Teil des Kartenblattes „Kunhegyes“ 1:75000 eingehendere agrogeologische Aufnahmen im Dienste spezieller Zwecke durch.

Zum Schluss beendigte der Leiter der Gruppe in Monat November noch die zur Ermittelung der Struktur des Untergrundes von dem bei Tiszaszederkény geplanten Staudamm bewerkstelligten Bohrungen.

3. Chefgeolog Dr. Z. Schréter leitete bei Tiszaszederkény die Arbeiten der Bohrungen, die im Interesse des hier geplanten Staudammes unternommen wurden. Er beendete zwei Bohrungen vollständig, nahm die dritte in Angriff und trat dann auf Anordnung der Direktion die Leitung der Bohrungen — wie erwähnt — dem Sektionsgeologen. Dr. Sümeghy ab.

c) Wissenschaftliche geologische Aufnahmen.

1. Der emeritierte Direktor H. Horusitzky führte in der Gegend von Sopron detaillierte geologische, hydrologische und pedologische Aufnahmen durch, u. zw. in den Gemarkungen der Ortschaften Sopron, Sopronbányafalva, Ágfalva, Brennbergbánya und Harka, wo er ein Gebiet von ca. 100 km^2 kartierte. Ausserdem reambulierte er auch die von hier O-lich gelegene Gegend.

2. Der kgl. ung. Chefgeolog Dr. O. Kadic wurde mit dem Erlass No. 1439—1930 Präs. des Ackerbauministers von der Zentrale zur Kgl. Ung. Geologischen Anstalt zurückversetzt. Er führte im Sommer und Herbst dieses Jahres Ausgrabungen im Bükk-Gebirge, namentlich in der Kecske-Höhle und im Büdöspest durch.

3. Der kgl. ung. Sektionsgeolog Dr. T. Kormos sammelte im August des verflossenen Jahres Fossilien in der Gegend von Beremend, dann im Villányer Gebirge (Mészkő-Berg und Harsány-Berg) und schliesslich bei Csarnota. Das interessanteste Resultat erzielte er bei Csarnota, wo es ihm gelang, im staatlichen Steinbruch sehr wertvolle *Antilopen*-Reste zu erbeuten, die besonders deshalb interresant sind, weil sie von Arten herstammen, die auch im oberen Pliozän Südfrankreichs (Auvergne) vorkommen.

4. Privatdozent Dr. E. Kutassy führte an den *Megalodus*-fundorten des Bakony-Gebirges, dann in der Umgebung von Budapest Untersuchungen und Aufsammlungen durch. Seine Resultate arbeitete er im Wiener Collegium Hungaricum auf.

5. Dr. E. Vadász reambulierte im Mecsek-Gebirge, wo er sich einesteils mit der Ergänzung der von den bereits aufgearbeiteten Trias- und Lias-Faunen abgeleiteten Resultate, anderseits mit der Revision der Altersverhältnisse des Mediterrans befasste. Hinsichtlich der letzteren gelangte er zu dem Resultat, dass die mediterranen Ablagerungen am Südrand des Gebirges der bisherigen Auffassung gegenüber in ihrer ganzen Ausdehnung in die Vindobonische Stufe zu stellen sind.

Seine wichtigste Aufgabe war die Analyse der jungen rhodanisch-rumänischen Krustenbewegungen. Diese offenbaren sich in Faltenverquetschungen und lassen sich mit kleineren-grösseren Unterbrechungen von Cserkut über Pécs bis Pécsvárad—Pusztakisfalu—Ófalu agnoszieren. Die verschiedenen Glieder der mesozoischen Ablagerungen wurden grösstenteils S-wärts bewegt und in der am Südrand des Gebirges sichtbaren Synklinale in verkehrter Reihenfolge, in einzelnen Gliedern verquetscht, mit ihrem ganzen Komplex längs gewaltiger Randbrüche auf einander und die pannonischen, resp. mediterranen Schichten überschoben.

Ausser der oben erwähnten führte die Kgl. Ung. Geologische Anstalt noch die folgenden wichtigeren praktischen und wissenschaftlichen Arbeiten durch:

Oberdirektor für Experimentwesen P. Treitz leitete die bodenkundlichen Studien der vom Ackerbauminister zur Anstalt befohlenen beiden Wirtschaftspraktikanten. Im Juni wurde er mit dem Erlass No. 2144. Präs. IX. 2. des Ackerbauministeriums beauftragt, im Orient die Verhältnisse des Tabakbaues, namentlich das Klima, den Boden und die Kulturverfahren zu studieren. Er bereiste im Juni die Tabak produzierenden Regionen von Smirna, ferner die Zigaretten-Tabak-Gebiete Griechenlands, namentlich die Gegend von Volo, Saloniki, dann die von den Griechen besetzten mazedonischen Tabakgebiete bei Seres, Nigrita, Drama, ferner die Tabakkulturen in den Gemarkungen der Städte Xanthi und Gümüldzsina, deren Zentrum und Verladungsstation die Hafenstadt Kavalla ist. Im August bereiste er die Tabakgebiete Bulgariens in der Gemarkung von Plovdiv (Filipopol), sowie die von den Bulgaren besetzten mazedonischen Tabakgebiete, die im allgemeinen unter dem Namen „Dsebel-Tabakgebiet“ bekannt sind und in den Gemarkungen der Städte Petris, Melnik, Dupnica, ferner Haskovo, Kirdzsali, Séh-Dsumaja etc. liegen.

Im September studierte er die inländischen Reiskulturen zur Entscheidung der Frage, ob es möglich wäre, auf den Szik- (Soda-) Böden längs der Kanäle des Donau-Tales Reis zu kultiveren? Am 6. Oktober

begann er laut Verordnung No. 3577 Präs. 1930. II. 4. die Bereisung der zu Kultur des Zigarettentabaks geeigneten inländischen Tabakgebiete in nachstehender Reihenfolge: Nyiregyháza, Pallag, Fadd, Kápolna-Verpelét, Miskolcer Distrikt, Balatongegend und schliesslich Pécs-Villány. Über die Ergebnisse dieser Studien unterbreitete er meines Wissens dem Ministerium einen ausführlichen Bericht.

Über Ansuchen der Kgl. Ung. Balaton-Kommission beauftragte der Ackerbauminister die Anstalt mit dem Studium der einheitlichen Wasserversorgung der längs des im Komitat Veszprém liegenden Ufers des Balaton-Sees befindlichen Badeorte und Gemeinden. Die Aufgabe zerfiel in zwei Teile. In erster Reihe kam das in den Triasgesteinen des Bakony-Gebirges vorhandene Karstwasser in Betracht, in zweiter Reihe waren die Wasservorräte der tertiären Ablagerungen zu untersuchen. Zum Studium der Karstwasservorkommnisse entsandte ich den Sektionsgeologen Dr. I. Ferenczi und den Geologen Dr. Gy. Rakusz. Die auf Grund dieser Vorarbeiten in der Umgebung von Füzfő niedergeteuften Bohrungen führten zum vollständigen Erfolg und schlossen grosse Mengen guten Karstwassers auf. Mit der Untersuchung der tertiären Gebiete beauftragte ich die Chefgeologen Dr. Z. Schréter und I. v. Maros. Hier sind die Aussichten nicht besonders günstig.

II. *Die Laboratorien der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt.*

1. Das chemische Laboratorium der Anstalt war unter der Leitung des Chefgeologen und Chefchemikers Dr. K. Emszt tätig und untersuchte in erster Reihe die in den Aufnahmsgebieten eingesammelten Materiale. So wurden z. B. im Zusammenhang mit der Wasserversorgung des Balatonufers die vollständigen Analysen von 32 Wässern fertiggestellt.

Es wurde auch das von mehreren Stellen eingesammelte Wasser der Tisza-, Maros- und Kőrös-Flüsse, ferner die durch die Gruppe Maros—Rakusz aus der Gegend von Bogács eingesandten Grundwasserproben untersucht.

Die Hauptarbeit des Laboratoriums bestand in der Analyse der Proben des am Harsány-Berg entdeckten neuen Bauxitvorkommens, von dem 55 Einzelmuster und 40 Durchschnittsproben analysiert wurden. Es ergab sich, dass der Bauxit des Harsány-Berges dem Material unserer bisherigen Bauxitlager nicht ähnlich ist, sondern einen neuen Typus zu vertreten scheint. Die Verwertbarkeit dieses neuen Aluminium-Rohstoffes beansprucht noch weitere besondere Untersuchungen.

Ausser diesen Arbeiten wurden im Auftrag des Ackerbauministeriums die Wasserproben der Tiefbohrung von Lillafüred, im Auftrag des Finanzministers das Wasser der Heilquellen von Hévízszentandrás, für Prof. Dr. A. Vendl 7 Andesite und 12 Gesteine aus dem Krassó-Szörényer Gebirge, für Prof. Dr. L. Jugovics 16 Basaltmuster aus der Balatongegend, für Prof. Dr. Zs. v. Szentpétery 2 Gesteinsmuster von Szarvaskő analysiert.

2. Das agrogeologische Laboratorium der Anstalt.

Im Laboratorium der Agrogeologischen Abteilung waren unter Leitung des Chefgeologen und Chefchemikers Dr. K. Emszt der dipl. Mittelschullehrer K. Schick und die dipl. Chemikeringenieure Gy. Ebenspanger, J. Zakariás und K. Vödrös mit der chemischen Analyse der in der Aufnahmsgebieten eingesammelten Grundwasser- und Bodenproben, sowie dem Schlämmen der Böden beschäftigt. Namentlich wurden bis zum Ende des Jahres 157 Wasser-, 173 Bodenproben analysiert und 132 Bodenproben geschlämmt. Nach dem Abschluss der Feldarbeiten beteiligten sich auch der kgl. ung. Sektionsgeolog Dr. E. Scherf und die Chemiker Dr. J. Kühn und Dr. E. v. Endrédy an diesen Untersuchungen.

Auf Grund der bereits zur Verfügung stehenden Analysen arbeitete Dr. E. Scherf über die Berieselungsmöglichkeiten des Gutes Telekház, Dr. J. Kühn über jene der Güter Cserőköz und Varjas schriftliche Gutachten aus.

3. Die Bodenbiologische Abteilung der Anstalt.

Diese Abteilung wurde mit dem Erlass No. 74.802—1930. II. des Ackerbauministers unter Einbeziehung der Bodenbiologischen und Bakteriologischen Station von Cserhátsurány aufgestellt. Mit der Leitung derselben wurde Dr. L. v. Kreybig betraut, der sein Amt im September des verflossenen Jahres übernahm und ein Programm hinsichtlich der Einrichtung und des Ausbaues dieser Abteilung vorlegte.

Anfangs November bereiste er die für Berieselungsversuche auserkorenen Güter Tiszaderzs, Varjas und Telekház, wo er Bodenproben einsammelte, um auf Grund ihrer Untersuchung im Laboratorium ein Gutachten in bodenbiologischer und produktionstechnischer Hinsicht vorzulegen. Da das bodenbakteriologische Laboratorium der Anstalt noch nicht eingerichtet ist, führte er diese Arbeiten unter

Mitwirkung von Dr. E. v. Endrédy im agrogeologisch-chemischen Laboratorium durch.

III. *Entsendungen in das Ausland.*

Der Ackerbauminister delegierte mit seiner Verordnung No. 70.667—1930. IX. 2. vom 3. Juni 1930 ausser meiner Person den kgl. ung. Chefgeologen P. Rozlozsnik, die Sektionsgeologen Dr. I. Ferenczi und Dr. J. v. Sümeghy, ferner den kgl. ung. Geologen Dr. Gy. Rakusz zur hundertjährigen Feier der Société Géologique de France im Juli 1930. Mich hinderte die Organisierung der geologischen Aufnahmen an den im Zusammenhang mit dem Zentenarium veranstalteten Studienreisen teilzunehmen, Cheftgeolog P. Rozlozsnik und Sektionsgeolog Dr. J. v. Sümeghy aber beteiligten sich an der Exkursion in die Alpes Maritimes und in die Pyrenäen, Sektionsgeolog Dr. I. Ferenczi und Geolog Dr. Gy. Rakusz an der Exkursion auf Korsika, wo sie Gelegenheit hatten, derartige tektonische Verhältnisse zu studieren, wie sie in unseren mit Wäldern und Ackern bedeckten Gebiergen nicht zusammenhängend überblickt werden können.

Dr. K. Lambrecht, Bibliothekar der Anstalt nahm im Sinne der Verordnung des Ackerbauministers No. 1463. Präs. IX. 2. vom 9. Mai 1930 an dem im Juni in Amsterdam abgehaltenen internationalen Kongress für Ornithologie und Vogelschutz Teil und studierte bei dieser Gelegenheit die Museen von Bruxelles, Frankfurt a/M, Mainz und Darmstadt, sowie den berühmten Fundort fossiler Vögel bei Eichstädten. Mit dem Erlass des Ackerbauministers No. 75.315—1930. II. 4. vom 18. September wurde er zur Tagung der Paläontologischen Gesellschaft am 23. und 24. September delegiert, wo er zwei Vorträge hielt.

Ausserdem nahm im Sinne der Verordnung des Ackerbauministers No. 74.472—1930. II. 4. vom 1. September 1930 der Chemiker Dr. J. Kühn im Juni an der Versammlung der II. Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft in Berlin Teil.

IV. *Die Bibliothek und die Sammlungen der Anstalt.*

Der Bestand der Bibliothek erhöhte sich in 1930 mit 597 Bänden im Wert von 579.18 P. Ein ansehnlicher Teil des im Finanzjahr 1929—1930 verfügbaren Kredits musste zur Begleichung der von meinen amtlichen Vorgängern hinterlassenen Schulden verwendet werden.

Der Zuwachs des Kartenarchivs belief sich seit 1926 auf rund 900 Stücke im Wert von 9000. —P.

In das Inventar der Sammlungen wurden im Laufe des Jahres 1930 die nachstehenden Posten aufgenommen:

415 Stück Versteinerungen aus dem Komitat Sopron im Wert von 75.— P,

405 Stück Säuger- u. Vogelreste aus Villány u. Beremend im Wert von 950.— P,

260 Stück Würfelmuster technisch verwertbarer Gesteine, Geschenk im Wert von 260.— P.

V. *Die wissenschaftlichen Publikationen der Anstalt.*

Von diesen erschienen im Laufe des Jahres 1930 die folgenden:

Geologica Hungarica series palaeontologica:

Fasc. 6. Éhik J.: *Prodinotherium hungaricum* n. g. n. sp. with an appendix by Szalay J.: On the geological occurence of *Prodinotherium hungaricum* Éhik; pp. 1—24, fig. 1, tab. I—IV, 25. Jan. 1930.

Fasc. 7. Lambrecht, K.: Studien über fossile Riesenvögel; pp. 1—37, fig. 1—7, tab. I—III, 25. Januar 1930.

A m. kir. Földtani Intézet alkalmi kiadványai (Gelegentliche Publikationen der Kgl. Ung. Geol. Anstalt. Nur ungarisch). Dr. Zsivny V.: A XV. Nemzetközi Földtani kongresszus és afrikai tanulmányutam (Der XV. Internationale Geologenkongress und meine Studienreise in Afrika), pp. 1—64 fig. 1—34, tab. I—III., 1. August 1930.

Magyarország és a vele határos területek földtani térképe, DK-i lap (Geologische Karte Ungarns und der angrenzenden Gebiete, SO-liches Blatt) 1:500.000, Budapest, 1930.

JELENTÉS 1931—1932-RŐL.

Írták: Emszt Kálmán dr. és Rozlozsnik Pál.

Ebben a jelentésünkben az 1931. és 1932. év eseményeiről számolunk be addig az időpontig, amíg lóczi Lóczy Lajos dr. egyetemi ny. r. tanár úr 1932 őszén az Intézet vezetését véglegesen át nem vette. Anakronizmusok elkerülése céljából lényegileg a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter úrhoz benyujtott évvégi beszámolónk szövegéhez ragaszkodtunk.

I. *Földtani felvételek.*

Az Intézet felvételei az 1931—1932. években a Böckh Hugó által megállapított munkaterv keretei között mozogtak.

A) A m. kir. Pénzügyminisztérium számára végzett bányaföldtani felvételek.

a) Olaj-, gáz- és sókutatások.

1. Az 1930. évben a Tisza—Szamos-szögletben megkezdett felvételt 1931-ben a Schréter Zoltán dr. m. kir. főgeológusból és Kretzoi Miklós dr. külső munkatársból álló felvételi csoport folytatta. Munkálataival a Tiszától D-re fekvő területen Gacsaly körül és Vámosoroszitól D-re mutatott ki határozott teknőt s e vonaltól Ny-ra egyrészt Császló és Kisnamény, másrészt Jánk és Kisszekeres vonalában felboltozódásokat. A Tiszától É-ra, Tákos környékén az altalaj rétegeiben kimutatható elhelyezkedésbeli különbségek enyhébbeknek mutatkoztak, mint a déli területen.

Az 1931. évben Ferenczi István dr. m. kir. osztálygeológus folytatta a munkát, de felvételét másirányú elfoglaltsága következtében csak szeptember hóban kezdhette meg.

2. A Tokaj-Hegyalja hegység DK-i részének felvételével 1931 és 1932-ben a Rozlozsnik Pál m. kir. főgeológus alatt álló felvételi csoport foglalkozott. 1931-ben a felvételi idő egész tartamára

hozzá be volt osztva Horusitzky Ferenc dr. egyet. tanársegéd, majd egyhavi időtartamra Szalai Tibor dr. múzeumi őr és Reichert Róbert dr. egyetemi adjunktus, 1932-ben pedig egyhavi időtartamra Földváry Aladár dr. műegyetemi tanársegéd.

Ehhez a felvételhez csatlakozott Ny. felé az 1932. évi felvételi idény második felében Sümeghy József dr. m. kir. osztálygeológus, aki a Prügy és Hernádnémeti között tisztázta az É-on ismert pannon rétegeknek az Alföld felé való lesüllyedésének részleteit.

3. A Bogács környékén 1930-ban megkezdett kutatás az 1931. év folyamán szünetelt. 1932-ben a felvétel folytatásával Schréter Zoltán dr. m. kir. főgeológust bíztuk meg. Schréter dr. a harmadkor alkotta előhegységben számos ÉÉK—DDNy, ÉD és ÉNy—DNy irányú vetődést talált. A hegység felépítése különben monoklinális és csak Kistállya vidékéről húzódik Ostoroson át Szomolya felé egy gyengén akcentuált antiklinális. A harmadkori előhegységhez D felé csatlakozó alföldi rész hegyszerkezetének kikutatását Schréter fúrássorozatokkal kezdte meg, de még további kutatások fogják eldönteni, hogy a kavicsrétegek településével kimutatható teknők tektonikai eredetűek-e? Fontosak Schréter-nek ama megállapításai, hogy a hegyi kátránnyomok a régi bogácsi fúrásokban az alsópannon-korú homokokban, olykor szarmata-korú homokokban, vagy a felső riolittufában voltak, tehát kétségtelenül másodlagos fekvőhelyeken.

4. 1931 április 8.-án a m. kir. Pénzügyminisztérium felhívta az Intézetet, hogy a vitéz Földváry János gyáros által pesterzsébeti strandfürdője területén, fúrás közben 28—37 méter mélységből felfakasztott gáztartalmú sós vizet vizsgálja meg. A felső talajvíztől el nem zárt fúrásból kiszivattyúzott, kénhidrogénszagú víz konyhasótartalmát Szelényi Tibor intézeti vegyész literenként 8.2445 gr-nak találta, 0.0791 KCl és 10.1686 gr literenkénti szilárd alkotórész-tartalom mellett. A víz hőmérsékletét 10.8° C-nak mérte. Tekintettel arra, hogy ennek a sekély mélységből felhozott víznek a konyhasótartalma az abban az időben megelemzett vizek között a legnagyobb értéket érte el, helyszíni vizsgálat után a Csepelsziget környékéről ismert különleges földtani viszonyok, ú. m. a csapásnak 90° alatt való megfordulásának s a pesti parton sejtett flexurás vetőrendszer részleteinek kiderítésére tervet dolgoztunk ki, amit a Pénzügyminisztérium el is fogadott. A terv kivitelével Schmidt Eligius dr.-t, az Intézet beosztott bányamérnökét bíztuk meg, aki a soroksári és budafoki Dunaág mentén 24 darab 10—60 méter mély kutatófúrást és a pesterzsébeti strandfürdő területén, vitéz Földváry János gyáros számlájára egy 330.7 m

mély jövesztőfúrást végzett. Utóbbi fúrás kijelölésénél Pávai Vajna Ferenc m. kir. főbányatanácsos is közreműködött. A fúrás 40 m-es depresszió mellett 200 percliter 16 C°-ú, kissé földgázos sósvizet ad, melynek összes szilárd maradéka literenként 13.38 gr, amiből 11.86 gr. a konyhasó.

b) Érc- és bauxitkutatások.

1. A Börzsönyi hegység Ny-i részét 1931-ben a Liffa Aurél dr. m. kir. főbányatanácsos, műegyetemi rk. tanár és László Gábor dr. m. kir. főgeológusból álló csoport térképezte. László Gábor dr. m., kir. főgeológust a vízügyek elintézésére felvétel közben be kellett hívni s helyét Papp Ferenc dr. műegyetemi tanársegéd foglalta el. 1932-ben Liffa Aurél dr. folytatta felvételét s hozzá volt beosztva egyhavi időtartamra Marzsó Lajos dr. m. kir. osztálygeológus is. A felvételek ércteléreket mutattak ki a Kurucpatakban s kisebb jelentőségűeket a Csorna- és Kovácspatakban is. A telérkitöltések eddigelé ismeretes elemzései s a tárókban talált telérek csekély vastagsága túlságosan vérmes reményekre nem jogosítanak fel. Figyelemreméltó ellenben a Rózsabánya okkeres festékföldje.

A Börzsönyi hegység K-i részének felvételével 1931-ben a Vigh Gyula dr. m. kir. osztálygeológus és mayerfelsi Maier István dr.-ból álló felvételi csoport foglalkozott. Vizsgálataikkal e terület vulkanológiai felépítésére nézve új becses adatokat szolgálattak, de ércesedésnek még nyomaira sem akadtak.

2. Sümeghy József dr. m. kir. osztálygeológus az 1932. évi felvételi idény első részében a Dunának az osztrák demarkációs vonaltól Komáromig terjedő jobbpartján kavicsszinlő-tanulmányokat végzett, különös tekintettel az aranymosási lehetőségekre. A kimutatható kavicsszinlők közül e célra legalkalmasabbnak az ú. n. alsó Duna-szinlő homokos-kavicsos lerakódásait találta, a győri iparcsatorna és Ács község között.

3. Teledgi Roth Károly dr. egyetemi ny. rk. tanár 1931—1932-ben bauxitkutatásait folytatta. 1931-ben az északi Bakonyban. Tés, Alsópere, Eplénypuszta, Lókút és Zirc környékeit tanulmányozta s az alsóperei alsókrétaalji bauxitszintet mintegy 1.5 km távolságra követte. Mellé voltak beosztva ifj. Noszky Jenő egyet. gyakornok és Wein György egyet. hallgató is. 1932-ben telegdi Roth Károly dr. Isztimér, Bakonynána és Fenyőfő környékén ipari célokra fel nem használható minőségű, kisebb kiterjedésű bauxtittelep-

roncsokat talált, míg Sümeg környékén jó minőségű bauxitra is akadt, de sajnos, csak kis kiterjedésben.

4. A néhai Rakusz Gyula dr. m. kir. geológus és Bauer Gyula okl. bányászmérnökből álló csoport 1931-ben a Siklós—Villányi hegység mérőasztalos felméréssel kapcsolatos felvételét végezte. E csoportba volt beosztva a felvétel második részében Strausz László dr. magángeológus is. A mintaszerű felvétel feldolgozásában Rakusz Gyulát — sajnos — korai halála megakadályozta.

c) Szénsavkutatás.

A lóczi Lóczy Lajos dr. közgazd. egyetemi tanár és Szentes Ferenc dr. tanársegédből álló felvételi csoport 1931-ben a berekréti Séd és a balatonfüredi Séd közötti területet kutatta át a Lóczy Lajos dr. által már előzetesen megállapított szénsavelőfordulások szempontjából. A felvétellel párhuzamosan Pantó Dezső m. kir. bányatanácsos fúrásokat és aknázásokat is végzett. Ezekkel a munkálatokkal három szénsavas forrást foglaltak, amelyeknek szivattyúzással nyerhető napi teljesítőképességét 150 m^3-re becsülték. Az Elmond—Veres-féle területen, a VIII. sz. kútból 3 légköri nyomással feltörő száraz szénsavat is nyertek.

Megállapították, hogy a szénsavömlések és szénsavas vizek egy nagyszabású törésrendszerhez fűződnek, amely a balatonfüredi savanyúvizeket tápláló forrásrendszertől teljesen független.

B) A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr rendeletére végzett felvételek.

a) Hidrogeológiai kutatások.

1. Pécs város vízellátásának kérdését 1931-ben a Ferenczi István dr. m. kir. osztálygeológus, egyetemi magántanárból és Kubacska András dr. múzeumi őrből álló csoport tanulmányozta s e csoportba volt beosztva Vadász Elemér dr. magángeológus is. E csoport a munka meggyorsítása céljából későbben kettéosztatott, úgy, hogy Ferenczi István mellé Schmidt Eligius dr. okl. bányamérnök került, míg a Vadász Elemér-ből és Kubacska András-ból alakított új csoport a Tettye-forrás környékét tanulmányozta. E két csoport vizsgálataiból kitűnt, hogy a Tettye-forrásnál a vízszolgáltatás növelésére bizonyos munkálatok végrehajtása után jogos remény van s a tortyogói vízmű és Pécs városa között is lemélyíthető még egynéhány kút, legvégső esetben pedig Pécs-

től K-re áll rendelkezésre oly pannonkorú homokterület, amelyből nagyobb mennyiségű víz felfakasztása bízvást remélhető.

Az 1932. évben Ferenczi István dr. Pécs város melegvízzel való ellátásának ügyét tanulmányozta. Ferenczi dr., tekintettel arra, hogy a Pécs város területén eddig felfakasztott artézi vizek között 30 C fokú is akad, a meleg vízre való fúrás kilátásait biztatónak ítélte és a fúrás helyére is javaslatot tett.

2. Sümeg és Ukk községek vízellátásának tanulmányozását 1931-ben a Pávai Vajna Ferenc dr. m. kir. főbányatanácsos és Maros Imre főgeológusból álló csoport végezte. Sümeg részére a várostól ÉNY-ra eső bővizű forrásokból táplálkozó vízvezetéket ajánlottak, a várhegyen létesítendő medencével. Ukk környékén pedig a pannonkorú rétegek enyhe boltozatát mutatták ki, melyet a még ugyanebben az évben, néhai Rakusz Gyula dr. közreműködésével készült mérőasztalos felvétel is megerősített.

3. László Gábor dr. m. kir. főgeológus az 1932. évben Baranya és Somogy vármegyék fúrt kútjait tanulmányozta, minthogy az Intézet artézi kút-kataszterében csak igen hézagos adatok állottak rendelkezésünkre. Összesen 92 artézi kútnak hidrológiai és geológiai adatait gyüjtötte össze.

b) Földtani felvételek, barlangkutatás és gyűjtőutak.

1. Noszky Jenő dr., a Nemzeti múzeum ásványtárának igazgató őre 1931-ben a világháború kitörése miatt abbahagyott felvételeit a déli Cserhátban, a Galgavölgy középső részének tanulmányozásával egészítette ki.

2. Kadić Ottokár dr. m. kir. főgeológus, egyet. rk. tanár az 1931—32. években a Bükkhegységben folytatta a barlangok ásatását és felmérését. A legjobb eredménnyel a cserépujfalui Suba-lyukban végzett ásatások jártak.

Pataki Vidor dr. ciszterci és Pálosi Ervin dr. egri jogakadémiai tanárok kezdeményezésére ugyanis Dancza János, Kadić Ottokár dr. régi előmunkása 1932 tavaszán a vármegyei inségakció keretében 1300 P-s összeggel néhányadmagával próbaásatásokat végzett Cserépfalu környékén. A hórvölgyi Subalyukban apróbb leletek után ápr. 27.-én a jégkorszaki ősember állkapcsára, az első magyarországi őskőkori ősember maradványára bukkantak, amiről Dancza felefonon értesítette Kadić Ottokár főgeológust, aki az Igazgatóságtól kiküldve, május elejétől okt. 15.-ig vezette az ásatásokat. A május hó 2. és 3.-án leomlasztott tömbökből egy gyermek-

koponya töredékei, felső állkapcsa fogakkal, csigolyacsontok, egy felnőtt egyén keresztcsontja és ujjperece kerültek elő. Ugyancsak sok mousztérien-kultúrára utaló eszközt és gazdag gerinces faunát ástak ki.

A leletek Fülöp Józsiás Szász-Koburg-Gothai herceg őfensége ajándéka és Eger város vezetőségével történt megegyezés következtében a Földtani Intézet tulajdonába kerültek. Eger városának a hevesmegyei barlangkutatások terén kifejtett közreműködésének támogatására a Földmívelésügyi Miniszter Úr Önagyméltósága 6000 pengő költségmegtérítést utalt ki.

A leletnek az Intézet tulajdonába való jutásában hathatósan közreműködött Juszth Ferenc dr. jószágkormányzó, Csóka József erdőmérnök, Pataki Vidor dr. cisztercirendi és Pálosi Ervin dr. jogakadémiai tanár.

3. Lambrecht Kálmán dr. ny. geológus, könyvtáros 1932-ben a délbaranyai jégkorszak előtti gerinces fauna lelőhelyein gyüjtéssel volt megbízva, míg Szörényi Erzsébet dr. belső munkatárs az 1931. és 1932. években a dunántúli felsőkréta- és eocénkorú fauna begyüjtésére kapott egy-egy havi megbízást.

C) Budapest székesfőváros részére végzett gáz- és vízkutatások.

Budapest Székesfőváros 172094—1929. III. sz. alatti beadványában azzal a kéréssel fordult a m. kir. Pénzügyminisztériumhoz, hogy a tervbevett állami mélyfúrások közül az egyik a főváros közelében, Pécel és Isaszeg községek határában mélyíttessék. A m. kir. Pénzügyminisztérium felszólítására néhai Böckh Hugó dr. 771—1930. számú, okt. hó 8.-án kelt felterjesztésében megállapította, hogy a Pénzügyminisztérium által még évekkel azelőtt végzett átnézetes felvételek során Pávai Vajna Ferenc dr. tényleg két boltozódást mutatott ki, egyrészt Isaszeg központtal, másrészt Péceltől DDNy-ra. Utalva azonban ezeknek a felvételeknek átnézetes jellegére, szükségesnek jelezte, hogy a fúrási pontok kijelölése előtt Gödöllő, Veresegyháza, Csömör, Cinkota és Rákoskeresztur községek környéke sztratigrafiai szempontból a legrészletesebben vétessék fel.

1931. évi március 3-án azután Borvendég Ferenc, a Székesfőváros vízvezetéki- és világítási ügyosztályának tanácsnoka, az Intézetet arról értesítette, hogy a Székesfőváros gázműveinek költségvetése a főváros környékén végzendő földgázkutatások költségeihez való hozzájárulás címén 50.000 P-t irányzott elő s hogy a Székesfőváros karsztvizeinek és hévvizeinek a budai oldalon tervezett felkutatásánál

is az Intézet közreműködésére számít. Böckh Hugó dr. a főváros-környéki gázkutatásra vonatkozó tervezetet el is készítette, a munka megindítására azonban csak halála után, 1932-ben került sor.

A földgázkutatással a Pávai Vajna Ferenc dr. m. kir. főbányatanácsos, főgeológus és Maros Imre m. kir. főgeológusból álló csoportot bíztuk meg. 1932-ben a Bia—Ercsi—Ecser—Isaszeg—Rákosszentmihály között fekvő terület felvétele készült el. Tapasztalataik és az addig az időpontig ismert sósvíz- és földgáznyomok alapján Pávai Vajna Ferenc és Maros Imre arra következtettek, hogy a fővároskörnyéki gázkutatásnál gyakorlati eredményekre komoly kilátásaink vannak.

A karsztvíz kérdésének tanulmányozása Vigh Gyula dr. m. kir. osztálygeológus és a mellé beosztott Horusitzky Ferenc dr. egyet. tanársegéd feladata volt. Vizsgálataik folyamán részletesen felmérték s földtanilag térképezték a Hunyadi-orom, Tündér-orom, a Ferenc-halom, az Apáthy-szikla és a Sashegy környékét s ezeken a területeken próbafúrási pontokat is kijelöltek.

D) Agrogeológiai munkálatok az 1931—1932. években.

1. Treitz Péter m. kir. kisérletügyi főigazgató mult évi tanulmányútja eredményeként, véleményezésére megindult a cigaretta-dohánytermelés Villány határában, Baranya megyében és Dörgicse mellett, a Balaton mellékén. Majd Kiskunhalas határában végzett szikes tanulmányokat s agrogeológiai felvételeket. E felvételek után a Dunavölgyi Lecsapoló és Öntöző Társulat lecsapolt területét: a Szabadszállás és Izsák határában fekvő kurjantói Nádasrét és a Kolomtó környékét térképezte agregeológiailag, Timkó Imre főgeológussal. Hozzá voltak, mint munkatársak beosztva Ebenspanger Gyula szaknapidíjas és Dvorák Lajos, a magyaróvári Növénytermelési Kisérleti Állomás vegyésze.

2. Timkó Imre m. kir. főgeológus, aligazgató, Hajdu megyében a Nagyhortobágy Máta-pusztáján végzett agrogeológiai felvételeket Endrédy Endre dr. szaknapidíjas társaságában. Felvételi területén két szelvényt fektettek le: I. A Máta-puszta területén, a Hortobágy folyó balpartján, Máta-telepen át a vasutvonallal párhuzamosan a Matyófenékig. II. Ugyancsak párhuzamosan a vasuttal, Kun György tavától a Feketeréten és a Toronyi-dombi járáson keresztül a Hortobágy folyóig. E szelvényekkel feltárták a jellegzetes felső- és alsótalaj rétegeit, az egyes talajvízszintekben található talajvizek állását, a felső talajszelvény minőségét és kémhatását.

Az 1932. évben Timkó Imre m. kir. főgeológus, aligazgató mellé Ebenspanger Gyula szaknapidíjas volt beosztva. Felvételi területe a polgár—hajdunánási országuttól É-ra, Tiszadob—Tiszadada és Tiszalök a Tiszaszakaszig, továbbá a Taktaköz volt, melyet a m. kir. Földmívelésügyi Minisztérium Vízügyi Főosztálya öntözésre előkészített. E terület agrogeológiai térképe teljesen elkészült.

3. Scherf Emil dr. osztálygeológus a felvételek vezetését Timkó Imre főgeológustól vette át s folytatólag a Hortobágynak Egyek község felé eső részén és Szentmargittapusztán mintegy 100 km^2-nyi területet térképezett. A térképezett területen 5 szelvényt fektetett:

a) A Feketeréten a Hortobágy-patakig 2¼ km hosszúságban.

b) A nagyhortobágyi csárdától D-re, a Hortobágy-pataktól kiindulva, a vasútvonallal párhuzamosan, a Keserűerdő, Gyökérkút mellett elhaladva, az Árkosréten, majd a vasútvonalat átlépve, a Nagy Peczem-Pálhalmán keresztül, Egyek községtől K-re és É-ra, a Nagyszigeten át, a Holt-Tiszáig 21 km. hosszal.

c) A Polgárra vezető vasútvonalnak a Völgyeserdőbe való belépésétől a Kunok földjén keresztül, a Varga-tanyától D-re, a Hortobágyi halastó széléig 7 km. hosszúságban.

d) Tisczacsegétől D-re, a Tisza folyó gátjáról a Mirhás háton és a Holt-Tiszán keresztül, a Sziler-háton át, Kecskés-pusztától É-ra, a Hortobágyi halastavat tápláló csatornán átvezető betonhídig 12 km hosszúságban.

e) Az egri káptalan birtokhatárától, a Nagyszögben, a Tiszagátnál, a szentmargitapusztai vasútállomásig 5½ km hosszúságban.

Az 1932. évben Scherf Emil dr. osztálygeológus az öntözésre kiszemelt területnek a polgár—hajdunánási országúttól D-re eső részét vette fel, úgy geológiai, mint agrogeológiai szempontból. A felvett terület mintegy 14260 kat. holdat tesz ki. Ezenfelül még a debreceni Déri-múzeum ásatási munkáinál is közreműködött s e munkája „a debreceni Ticóparti Fazekastelep földtani viszonyai" címen a Déri-múzeum ismeretterjesztő füzeteiben meg is jelent.

4. Sümeghy József dr. m. kir. osztálygeológus mellé előbb Kühn István dr., majd Ebenspanger Gyula szaknapidíjas vegyészek voltak beosztva. Feladata volt a Nagykunság mult évben megkezdett földtani és talajtani felvételének folytatása. A csoport az Abádszalók—Kunhegyes—Kisújszállás—Mezőtúr és Szolnok jelzésű 1:75.000-es térképlapok területén összesen 1382 km^2-t vett fel. E felvett terület határa É-on mindenütt a Tisza, K-en Abádszalók—Kunhegyes—Kisújszállás—Túrkeve vonala, D-en a Berettyó és a Mezőtúrt Tiszaföld-

várral összekötő országút, Ny-on pedig a Tiszapüspöki—Szajol—Pusztapó és Almásy-pusztán át meghúzható vonal.

5. Kreybig Lajos dr., a talajbiológiai osztály vezetője, Tiszafüred, Tiszaszőllős, Tiszaszentimre, Tiszaderzs, Abádszalók, Kunhegyes, Kenderes, Kisújszállás, Karcag, Kunmadaras, Tiszaörs és Tiszaigar környékén végzett talajbiológiai felvételeket, mintegy 930 km^2 területen. E területek térképezését az 1930. év nyarán Timkó Imre és Sümeghy József dr. felvételi csoportja végezte el.

Kreybig Lajos dr. az 1932. évben úgy a Timkó, mint a Scherf dr. által geológiailag felvett területeken talajtani és talajbiológiai tanulmányokat folytatott és az egész területről talajismereti és terméléstechnikai térképet készített.

6. A m. kir. Földtani Intézet agrogeológiai laboratóriuma végezte 1931-ben is a begyüjtött vizek és talajminták részletes vizsgáltát. E begyüjtött minták közül az év végéig 141 talajvíz, 158 talaj teljes elemzése és 177 talaj-iszapolás munkáit végezték el. Ezenkívül számtalan vizsgálatot, melyek a talajtérképek és talajbiológiai térképek elkészítésénél szükségesek voltak.

Az 1932. évben a talajchemiai laboratóriumban folytattuk a felvételekről behozott talajminták részletes vizsgálatát. A felvételi év végéig elkészült 201 drb talaj kicserélhető bázis-meghatározása, továbbá mintegy 290 drb részletes talajvizsgálat növényi tápanyagok szempontjából és végül 203 talaj teljes iszapolási elemzése.

7. A m. kir. Földtani Intézet ásványchemiai laboratóriuma 1931-ben folytatta a felvételi területekről begyüjtött kőzetek és anyagok vizsgálatát, ezenkívül elkészült a hajduszoboszlói és a debreceni kincstári mélyfúrások vizeinek és a vízből kitóduló gázok teljes elemzése, továbbá Pécs város vízellátásával kapcsolatban 6 vízmintának, Balassagyarmat vízellátásával kapcsolatban 4 vízmintának teljes vizsgálata. A tiszaörsi fúrásból kikerült anyagok fajsúly és porozitás-meghatározása, ugyanez anyagok bitumenre való vizsgálata. A Börzsöny-hegységből származó 45 kőzetminta teljes petrochemiai vizsgálata s számos bakonyi bauxit teljes elemzése. Ezenkívül a Tisza, Maros, Kőrös és Zagyva folyók vizének öntözésre való használhatóságáról végeztünk vizsgálatokat.

Folytatólagos munkák 1931-ben: a felvételekkel kapcsolatosan begyüjtött gázminták vizsgálata. Pécs város vízellátása ügyében számos ivóvíz vizsgálata, a pestszenterzsébeti fúrással kapcsolatos sósvíznek és több artézi kút vizének teljes vizsgálata. Ezenkívül több bitumen, bauxit, vasérc és fúrásminta vizsgálata.

Budapest Székesfőváros részére a betoncsövek lefektetésével kapcsolatos sorozatos vízvizsgálatok, végül az alföldi öntözés előtanulmányához szükséges vízelemzések.

Laboratóriumainkban új eljárást dolgozott ki Szelényi Tibor szaknapidíjas, az üledékes kőzetek porozitásának és fajsúlyának meghatározására.

A bányageológiai vizsgálatok gyorsabb végzésére a Pénzügyminisztériumtól kapott költség terhére alkalmaztuk Gedeon Tihamér vegyészmérnököt.

8. Az új fúráslaboratóriumban serényen folytak a vizsgálatok, hogy a nagyszámú beküldött fúrásmintákat tudományosan feldolgozhassuk. Az 1932. év folyamán a Komló I., Karcag II., Komló II., Hajduszoboszló II., Ukk, Komló III., Nagykőrös, Bonyhád, Cegléd és a nagyhortobágyi fúrások iszapolási vizsgálata készült el.

9. Az Intézet könyv- és térképtára az 1931. évben 725 kötettel, összesen 15.513 P 50 fillér értékben, a térképtár pedig 850 darabbal, 8500 P értékben gyarapodott. Az 1932. évben a könyvtár állománya 451 kötettel, 10.541 P 14 fillér értékben, a térképtár pedig 70 lappal növekedett, mintegy 450 P értékben.

10. Az Intézet gyüjteményei az 1931—32. években sem vétel, sem ajándék útján nem gyarapodtak.

11. Az Intézet tudományos kiadványai 1931-ben:

Annales Instituti Regii Hungarici Geologici.

XXIX, 1. Scherf, E.: Über die Rivalität der boden- und luftklimatischen Faktoren bei der Bodentypenbildung; pp. 1—88, fig. 1—4, tab. 1.

XXIX. 2. Wendl, A.: Der Kisceller (Kleinzeller) Ton; pp. 89—160, Fig. 1—23, Tab. 1.

XXIX. 3. Kormos T.: *Pannonictis pliocaenica* n. g., n. sp., a new giant Mustelid from the pliocene of Hungary. Appendix: Edinger, T.: Zwei Schädelhöhlensteinkerne von *Pannonictis pliocaenica* Kormos; pp. 163—180, Fig. 1—3, Tab. 1.

Geologica Hungarica series palaeontologica.

Fasc. 9. Báró Huene, F.: A *Placochelys*-koponya újabb tanulmányozásának eredményei. — Ergänzungen zur Kenntnis des Schädels von *Placochelys* und seiner Gattung. pp. 1—18, et pp. 1—16; Tab. I—III.

Kiadásra került továbbá az idegen nyelvű intézeti kiadványok jegyzéke, továbbá az intézeti általános ügyrend és kezelési szabályzat.

12. Az Intézet tudományos kiadványai 1932-ben:

Annales Instituti Regii Hungarici Geologici.

XXIX, 3. Kormos, T.: *Pannonictis pliocaenica* n. g., n. sp., új mustelida a magyarországi felső pliocénből; pp. 1—14, Tab. I., Függelék: Edinger, T.: A *Pannonictis pliocaenica* Kormos agyszerkezetéről 2 koponyaüregkitöltés (kőmag) alapján, pp. 15—19, Fig. 1—3.

Évkönyv.

XXIX, 1. Scherf, E.: A talajklimatikus és a légköri klimatikus tényezők versenye a talajtipusok keletkezésénél. (Adatok a Nagy Magyar Alföld öntözésének kérdéséhez.) Pp. 1—92, Fig. 1—4. Tab. 1.

XXIX, 2. A kiscelli agyag; pp. 1—61, fig. 1—23, tab. 1.

XXIX. 4. Mottl, M.: Az Igricbarlang medvekoponyáinak monografiája; pp. 1—54, fig. 1—35.

Geologica Hungarica, series palaeontologica.

Fasc. 8. Rakusz, Gy.: Dobsina és Nagyvizsnyó felső karbonkövületei; pp. 1—282, tab. I—IX.

Fasc. 10. Kubacska, A.: Paleobiológiai vizsgálatok Magyarországról; pp. 1—86, tab. I—VIII.

Geologica Hungarica, series geologica.

Vol. 4. Vendl, A.: A szászvárosi és fogarasi havasok kristályos területe; pp. 1—384, fig. 1—82, tab. I—X.

Ami végül az ebben a kötetben közrebocsátott évi jelentéseket illeti, meg kell említenünk, hogy ismétlések elkerülése céljából csak azokat a jelentéseket vettük fel, amelyek már bizonyos tekintetben lezárt felvételekre vonatkoznak. Az 1930—32. években csak elkezdett, de a jövő években még folytatódó felvételekről szóló jelentéseket ellenben a következő kötetbe fogjuk felvenni.

BERICHT ÜBER 1931—1932.

von Dr. K. Emszt und P. Rozlozsnik.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

In diesem Bericht geben wir über die Ereignisse der Jahre 1931 und 1932 Rechenschaft, bis zum Herbst 1932, dem Zeitpunkt, als Prof. Dr. L. v. Lóczy die Leitung der Anstalt endgültig übernahm. Um Anachronismen zu vermeiden, hielten wir uns im wesentlichen zum Text unseres Berichtes, den wir am Abschluss des Jahres dem kgl. ung. Ackerbauminister unterbreiteten.

I. *Geologische Aufnahmen.*

Diese bewegten sich im Rahmen des von weil. Hugo v. Böckh festgelegten Arbeitsprogrammes.

A) Montanistische Aufnahmen für das Finanzministerium.

a) Öl-, Gas- und Salzforschungen.

1. Die 1930 im Tisza—Szamos-Winkel begonnene Aufnahme wurde in 1931 durch die aus dem Chefgeologen Dr. Z. Schréter und dem Mitarbeiter Dr. M. Kretzói bestehende Gruppe fortgesetzt, wobei in dem von der Tisza S-lich gelegenen Gebiet, in der Umgebung von Gacsaly und S-lich von Vámosoroszi ein unzweifelhafter Trog, W-lich von dieser Linie, einerseits zwischen Császló und Kisnamény, anderseits in der Linie Jánk—Kisszekeres Aufwölbungen festgestellt wurden. N-lich von der Tisza, in der Gegend von Tákos erwiesen sich die in den Schichten des Untergrundes nachweisbaren Unterschiede der Lagerung weniger scharf, wie im S-lichen Gebiet.

Im Jahre 1932 wurde diese Arbeit vom Sektionsgeologen Dr. J. Ferenczi weitergeführt, der sie aber wegen seiner anderwärtigen Obliegenheiten erst im September beginnen konnte.

2. Mit der Aufnahme vom SO-lichen Abschnitt des Tokaj—Hegyalja-Gebirges beschäftigte sich in den Jahren 1931 und 1932 die dem Chefgeologen P. Rozlozsnik unterstehende Gruppe. Zugeteilt waren ihm: für die ganze Zeit der Aufnahmen in 1931 der Assistent an der Universität Budapest Dr. F. Horusitzky, dann für 1 Monat der Kustos am Nationalmuseum T. Szalai und der Adjunkt an der Universität Budapest Dr. R. Reichert; im Jahre 1932 aber für 1 Monat der Assistent am Polytechnikum Dr. A. Földváry.



Diesen Aufnahmen schloss sich in der 2-ten Hälfte der Kampagne des Jahres 1932 der Sektionsgeolog Dr. J. v. S ü m e g h y an, der zwischen Hernádnémeti und dem Prügy-Bach die Details des gegen die Tiefebene (Alföld) erfolgten Sinkens der im N bekannten pannonischen Schichten klärte.

3. Die um Bogács in 1930 angefangenen Forschungen wurden erst in 1932 fortgesetzt, u. zw. vom Chefgeologen Dr. Z. S c h r é t e r, der in dem vom Tertiär gebildeten Vorgebirge zahlreiche NNO—SSW-liche, N—S-liche und NW—SO-liche Verwerfungen feststellte. Das Gebirge ist übrigens monoklinal gebaut und nur aus der Gegend von Kistállya zieht sich über Ostoros gegen Szomolya eine schwach akzentuierte Antiklinale dahin. Die Erforschung der Tektonik des vom S an das Vorgebirge angrenzenden Teiles der Ebene (Alföld) begann Dr. S c h r é t e r mittels Bohrungen, doch wird es erst durch weitere Untersuchungen entschieden werden können, ob die in der Lagerung der Schotterschichten nachweisbaren Tröge tektonischen Ursprunges sind? Wichtig sind die Feststellungen S c h r é t e r's, wonach die in den alten Bohrungen bei Bogács gefundenen Erdwachs-Spuren in den unterpannonischen Sanden, mitunter in sarmatischen Sanden, oder im oberen Rhyolithtuff, also jedenfalls auf sekundärer Lagerstätte vorkamen.

4. Am 8. April 1931 wurde die Anstalt seitens des Finanzministeriums aufgefordert, das vom Fabrikanten vitéz J. F ö l d v á r y im Gebiet seines Strandbades, während der Bohrung zwischen 28—37 m aufgeschlossene, gashaltige Salzwasser zu untersuchen. Der Kochsalzgehalt des aus dem gegen das oberflächliche Grundwasser nicht abgeschlossenen Bohrloch herausgepumpten, nach Schwefelwasserstoff riechenden Wassers wurde vom Chem.-Ing. der Anstalt T. S z e l é n y i mit 8.2445 g bestimmt u. zw. mit einem KCl-Gehalt von 0.0791 g bei insgesamt 10.1686 g festen Bestandteilen pro Liter. Die Temperatur des Wassers war 10.8 C°. In Anbetracht dessen, dass der Kochsalzgehalt dieses aus geringer Tiefe heraufgebrachten Wassers den höchsten Wert von allen in jener Zeit analysierten Wässern erreichte, wurde nach einem Lokalaugenschein ein Plan zur Aufklärung der Details der aus der Gegend der Csepel-Insel bekannten, eigenartigen geologischen Verhältnisse, namentlich der 90°-igen Schwenkung des Streichens und des am Pester Donauufer vermuteten, mit Flexuren verbundenen Verwerfungssystems ausgearbeitet, der vom Finanzministerium genehmigt wurde. Mit der Ausführung desselben beauftragten wir den zur Anstalt eingeteilten Bergingenieur Dr. E. R. S c h m i d t, der längs der

Donauarme von Soroksár und Budafok an 24 Stellen 10—60 m tiefe Bohrungen und im Gebiet des Pesterzsébeter Strandbades auf die Rechnung des Fabrikanten vitéz J. Földváry auch eine 330.7 m tiefe Exploitationsbohrung niederteufte. Beim Festlegen der Stelle der letzteren wirkte auch Oberbergrat Dr. F. v. Pávai Vajna mit. Die Bohrung lieferte bei 40 m Depression 200 Minutenliter 16 C°-igen, etwas Erdgas führenden Salzwassers, dessen gesamter fester Rückstand pro Liter 13.38 g beträgt, wovon 11.86 g auf das Kochsalz entfallen.

b) Erz- und Bauxitforschungen.

1. Der W-liche Teil des Börzsöny-Gebirges wurde in 1931 durch die aus dem Oberbergrat, e. o. Professor Dr. A. Liffa und dem Chefgeologen Dr. G. v. László bestehende Gruppe kartiert. Letzterer musste im Laufe der Aufnahmen behufs Erledigung von hydrologischen Angelegenheiten einberufen werden. An seine Stelle trat der Assistent am Polytechnikum Dr. F. Papp. In 1932 setzte A. Liffa die Aufnahmen fort, wobei ihm auf die Zeit von 1 Monat der Sektionsgeolog Dr. L. v. Marzsó zugeteilt war. Es wurden Erzgänge im Kuruc-Bach und solche von geringerer Bedeutung auch im Csorna- und Kovács-Bach nachgewiesen. Die bisher bekannten Analysen der Gangausfüllungen berechtigen zu keinen allzu kühnen Hoffungen. Beachtenswert ist hingegen die ockerhaltige Farberde der Grube Rózsabánya.

Mit der Aufnahme des E-lichen Teiles vom Börzsöny-Gebirge beschäftige sich in 1931 die aus dem Sektionsgeologen Dr. Gy. Vigh und dem Privatgeologen Dr. I. Maier v. Mayerfels bestehende Gruppe. Ihre Untersuchungen lieferten neue wertvolle Beiträge zur Kenntnis des vulkanologischen Baues dieser Gegend, konnten aber nicht einmal Spuren irgendwelcher Vererzung vorfinden.

2. Sektionsgeolog Dr. J. v. Sümeghy war in der ersten Hälfte der Aufnahmskampagne von 1932 auf dem von der österreichischen Demarkationslinie bis zur Stadt Komárom reichenden Abschnitt des rechten Donauufers mit dem Studium der Schotterstrandlinien, mit besonderer Rücksicht auf die Möglichkeiten der Goldwaschung beschäftigt. Von den nachweisbaren Schotterstrandlinien bezeichnete er die sandig-schotterigen Ablagerungen der sog. „unteren Donaustrandlinie" zwischen dem Industriekanal von Győr und der Ortschaft Ács als die entsprechendste.

3. Der o. ö. Prof. Dr. K. Roth von Telegd setzte in 1931—1932 seine Bauxitstudien fort. In 1931 studierte er die Um-

gebung der Ortschaften Tés, Alsópere, Eplénypuszta, Lókút und Zirc im N-lichen Bakony-Gebirge und verfolgte den im Liegenden der unteren Kreide befindlichen Bauxithorizont von Alsópere über eine Strecke von etwa 1.5 km. Ihm waren zugeteilt: der Praktikant an der Universität J. Noszky jun. und der Abiturient Gy. Wein. In 1932 fand Prof. Roth v. Telegd in der Gegend von Isztimér, Bakonynána und Fenyőfő Bauxitlagerreste von geringerer Ausdehnung und mit für technische Zwecke nicht verwertbarem Material, während er in der Gegend von Sümeg auch guten Bauxit entdeckte, doch leider nur in geringer Ausdehnung.

4. Die aus dem Geologen weil. Dr. Gy. Rakusz und dem dipl. Bergingenieur Gy. Bauer bestehende Gruppe kartierte das Siklós—Villányer Gebirge mittels Messtischaufnahmen. In diese Gruppe war in der zweiten Hälfte der Kampagne auch der Privatgeolog Dr. I. Strausz eingeteilt. Leider wurde Rakusz durch seinen frühzeitigen Tod in der Ausarbeitung der mustergültigen Aufnahmen verhindert.

c) Kohlensäureforschung.

Die aus dem o. ö. Prof. Dr. L. v. Lóczy und seinem Assistenten Dr. F. Szentes bestehende Gruppe durchforschte in 1931 das zwischen den Berekréti Séd und Balatonfüredi Séd genannten Bächen gelegene Gebiet vom Gesichtspunkt der durch L. v. Lóczy bereits früher festgestellten Kohlensäurevorkommnisse. Parallel mit diesen Aufnahmen führte Bergrat D. Pantó auch Bohrungen und Schachtgrabungen durch. Es wurden 3 Kohlensäurequellen gefasst, deren durch Pumpen erreichbarer Gesamtertrag auf täglich 150 m^3 geschätzt wurde. Im Elmond-Veres-schen Gebiet lieferte der Brunnen No. VIII trockene Kohlensäure, die mit einem Druck von 3 Atmosphären hervorbricht.

Es wurde festgestellt, dass die Kohlensäureexhalationen und Säuerlinge an ein grosszügiges Bruchsystem gebunden sind, das von dem die Säuerlinge des Bades Balatonfüred speisenden Quellensystem gänzlich unabhängig ist.

B) Vom Ackerbauminister angeordnete Aufnahmen.

a) Hydrologische Forschungen.

1. Die Frage der Wasserversorgung der Stadt Pécs wurde in 1931 durch die aus dem Sektionsgeologen, Privatdozent Dr. I. Ferenczi

und dem Kustos des Nationalmuseums Dr. E. Kubacska bestehende Gruppe studiert, der auch der Privatgeolog Dr. E. Vadász zugeteilt war. Diese Gruppe wurde später zwecks Beschleunigung der Arbeit geteilt, so dass neben Ferenczi der dipl. Bergingenieur Dr. E. R. Schmidt eingeteilt wurde, während die aus Dr. E. Vadász und Dr. E. Kubacska gebildete, neue Gruppe die Umgebung der Tettye-Quelle studierte. Aus den Untersuchungen dieser beiden Gruppen ging es hervor, dass bei der Tettye-Quelle nach der Durchführung gewisser Arbeiten Aussicht auf die Erhöhung des Wasserertrages vorhanden ist und dass auch zwischen dem Tortyogó-Wasserwerk und der Stadt Pécs noch einige Brunnen eingerichtet werden können, schlimmstenfalls aber O-lich von Bécs ein pannonisches Sandgebiet zur Verfügung steht, aus dem grössere Wassermengen zuversichtlich erhofft werden können.

In 1932 studierte Dr. I. Ferenczi die Möglichkeit der Versorgung der Stadt Pécs mit warmem Wasser. Ferenczi bezeichnete mit Rücksicht auf die Tatsache, dass unter den im Gebiet der Stadt Pécs bisher erbohrten artesischen Wässern auch ein solches mit 30° C vorhanden ist, die Aussichten einer Bohrung auf warmes Wasser als günstig und schlug auch die Stelle derselben vor.

2. Die Wasserversorgung der Stadt Sümeg und der Ortschaft Ukk wurde im Jahre 1931 durch die aus dem Oberbergrat F. v. Pávai Vajna und dem Chefgeologen I. v. Maros bestehende Gruppe studiert. Für Sümeg wurde eine von den NW-lich gelegenen, ergiebigen Quellen gespeiste Wasserleitung mit einem Reservoir am Schlossberg vorgeschlagen, bei Ukk ein sanfte Wölbung der pannonischen Schichten nachgewiesen, die noch im selben Jahr unter Mitwirkung des Geologien Dr. Gy. Rakusz durch Messtisch-Aufnahmen bestätigt wurde.

3. Chefgeolog Dr. G. v. László studierte in 1932 die gebohrten Brunnen der Komitate Baranya und Somogy, über die uns im Kataster der Anstalt nur sehr mangelhafte Daten zur Verfügung standen. Er sammelte die hydrologischen und geologischen Daten von insgesamt 92 artesischen Brunnen.

b) Geologische Aufnahmen, Höhlenforschung, Sammelreisen.

1. Dr. J. Noszky, Abteilungsdirektor des Nationalmuseums ergänzte in 1931 seine wegen dem Ausbruch des Weltkrieges unterbrochenen Aufnahmen im S-lichen Cserhát-Gebirge mit dem Studium des mittleren Galgatalabschnittes.

2. Chefgeolog und a. o. Universitätsprofessor Dr. O. Kadić setzte in den Jahren 1931—32 die Ausgrabung und Vermessung der Höhlen des Bükk-Gebirges fort. Den besten Erfolg brachten die in der Subalyuk-Höhle bei Cserépfalu durchgeführten Grabungen.

Auf die Initiative der Professoren Dr. V. Pataki und Dr. E. Pálosi aus Eger führte der ehemalige Vorarbeiter von Dr. O. Kadić: J. Dancza im Frühjahr 1932 im Rahmen der Nothilfeaktion mit einigen Mitarbeitern aus einer Dotation von 1300.— P Probegrabungen in der Umgebung von Cserépfalu durch. In der „Subalyuk“ genannten Höhle[1] des Hór-Tales stiessen sie nach kleineren Funden am 27. April auf einen Unterkiefer des glazialen *Urmenschen,* den ersten Rest des paläolithischen Urmenschen in Ungarn, wovon Dancza dem Chefgeologen Kadić telephonisch Meldung erstattete. Letzterer wurde von der Direktion zur Höhle entsendet, wo er vom Anfang Mai bis zum 15. Oktober die Ausgrabungen leitete. Aus den am 2. und 3. Mai zum Absturz gebrachten Blöcken kamen Fragmente eines Kinderschädels, der Oberkiefer desselben mit Zähnen, Wirbelknochen, ferner das Kreuzbein und ein Fingerglied eines Erwachsenen zum Vorschein. Gleichzeitig wurden auch zahlreiche, auf die Moustérien-Kultur hinweisende Steingeräte und eine reiche Wirbeltierfauna ans Tageslicht gefördert. Diese Funde gelangten als Geschenk Se. Durchlaucht des Fürsten F. J. von Sachsen-Koburg-Gotha in den Besitz der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt. Der Stadt Eger wurde seitens des Ackerbauministers als Unterstützung für ihr Mitwirken bei den Ausgrabungen im Komitat Heves eine Kostenvergütung von 6000.— P flüssig gemacht.

Bei der Übermittelung der Funde in den Besitz der Anstalt waren Güterdirektor F. Juszth, Forstingenieur J. Csóka, sowie die Professoren Dr. V. Pataki und Dr. E. Pálosi aus Eger wirksam beteiligt.

3. Der kgl. ung. Geolog i. R., Bibliothekar Dr. K. Lambrecht war in 1932 mit dem Einsammeln der präglazialen Wirbeltierfauna im S-lichen Teil des Komitates Baranya, die interne Mitarbeiterin Dr. E. Szörényi in den Jahren 1931—32 je einen Monat hindruch mit dem Einsammeln der kretazeischen und eozänen Fauna Transdanubiens beauftragt.

[1] Jetzt: Mussolini-Höhle.

C) Gas- und Wasserforschungen für die Haupt- und Residenzstadt Budapest.

Die Haupt- und Residenzstadt Budapest wandte sich an das Kgl. Ung. Finanzministerium, mit der Bitte, eine der geplanten staatlichen Tiefbohrungen in der Nähe der Hauptstadt, namentlich in der Gemarkung der Ortschaften Pécel und Isaszeg niederteufen zu lassen. Einer Aufforderung des Finanzministers folgend, erstattete weil. Direktor Dr. v. Böckh die Meldung, dass im Laufe der vom Finanzministerium vor Jahren bewerkstelligten Übersichtsaufnahmen durch den Oberbergrat Dr. F. v. Pávai Vajna in dieser Gegend tatsächlich zwei Wölbungen nachgewiesen wurden u. zw. eine mit Isaszeg als Zentrum und eine SSW-lich von Pécel. Unter Hinweis auf den übersichtlichen Charakter dieser Aufnahmen bezeichnete er es jedoch als notwendig, die Umgebung der Ortschaften Gödöllő, Veresegyháza, Csömör, Cinkota und Rákoskeresztur vor der Festlegung der Bohrpunkte in stratigraphischer Hinsicht auf das eingehendste aufzunehmen.

Im März 1932 verständigte der die Wasserleitungs- und Beleuchtungs-Abteilung der Haupt- und Residenzstadt leitende Magistratsrat F. Borvendég die Anstalt, dass im Budget der hauptstädtischen Gaswerke 50.000.— P als Beisteuer zu den Kosten der in der Umgebung von Budapest durchzuführenden Erdgasforschungen vorgesehen wurden und dass die Hauptstadt auch bei der an der Budaer Seite geplanten Erforschung der Karst- und Thermalwässer auf die Mitwirkung unserer Anstalt rechnet. H. v. Böckh stellte auch einen Plan bezüglich der Gasforschung in der Umgebung der Hauptstadt fertig, die Arbeiten wurden aber erst nach seinem Tod, im Jahre 1932 in Angriff genommen.

Mit der Gasforschung wurde die aus dem Oberbergrat F. v. Pávai Vajna, und dem Chefgeologen I. v. Maros bestehende Gruppe beaufragt, die im Jahr 1932 die Aufnahme des Gebiete zwischen Bia, Ercsi, Ecser, Isaszeg, Rákosszentmihály beendete. Auf Grund der hierbei gesammelten Erfahrungen und der bis dahin bekannten Salzwasser- und Erdgasspuren schlossen die Ganannten darauf, dass die Gasforschungen in der Umgebung der Hauptstadt ernstliche Aussichten auf praktische Ergebnisse eröffnen.

Das Studium der Frage des Karstwassers war die Aufgabe des Sektionsgeologen Dr. Gy. Vigh und des ihm zugeteilten Assistenten der Universität F. Horusitzky, die im Laufe ihrer Unter-

suchungen die Umgeburg der Hunyadyorom, Tündérorom, Ferenchalom, Apáthyszikla und Sashegy genannten Punkte detailliert vermassen, kartierten und dortselbst auch Bohrpunkte aussteckten.

D) Agrogeologische Arbeiten in 1931—1932.

1. Als Resultat der vorigjährigen Studienreise des Oberdirektors für Versuchswesen P. Treitz und auf Grund seines Gutachtens wurde die Kultur des Zigarettentabaks in der Gemarkung von Villány im Komitat Baranya und neben Dörgicse in der Balaton-Gegend begonnen. Später führte der Genannte Alkaliboden-Studien und agrogeologische Aufnahmen in der Gemarkung von Kiskunhalas durch. Hiernach kartierte er in der Gesellschaft des Chefgeologen I. Timkó das entwässerte Gebiet der Dunavölgyi Lecsapoló és Öntöző Társulat (Donautaler Gesellschaft für Entwässerung und Berieselung), namentlich die Umgebung der in der Gemarkung von Szabadszállás und Izsák gelegenen, Kurjantóér, Nádasrét und Kolomtó genannten Gebiete agrogeologisch. Zugeteilte Mitarbeiter waren die Chemiker Gy. Ebenspanger und L. Dvorak.

2. Vizedirektor, Chefgeolog I. Timkó führte im Komitat Hajdu, auf der zum Nagyhortobágy gehörigen Máta-Puszta in der Gesellschaft des Chemikers Dr. E. v. Endrédy agrogeologische Aufnahmen durch. Es wurden zwei Profile aufgenommen: I. innerhalb Máta-Puszta, am linken Ufer des Hortobágy-Baches, über Mátatelep, parallel mit der Eisenbahnlinie, bis zum Matyófenék; II. Ebenfalls parallel mit der Eisenbahnlinie, vom Kun György Tava über Feketerét und den Distrikt des Toronyi-Hügels bis zum Hortobágy-Bach. In diesen Profilen wurden die Schichten des Ober- und Untergrundes, der Stand des Grundwassers, ferner die Qualität und die chemische Reaktion der oberen Bodenschichten festgestellt.

In 1932 war dem Vizedirektor und Chefgeologen I. Timkó der Chemiker-Diurnist Gy. Ebenspanger zugeteilt. Sein Aufnahmsgebiet war die Gegend N-lich von der Landstrasse Polgár—Hajdunánás, bei Tiszadob, Tiszadada und Tiszalök, sowie der Taktaköz genannte Distrikt. Dieses Gebiet war durch die Hydrologische Sektion des Ackerbauministeriums für Berieselung auserkoren. Die agrogeologische Karte desselben wurde vollständig fertiggestellt.

3. Sektionsgeolog Dr. E. Scherf übernahm die Leitung der Aufnahmen vom Vizedirektor I. Timkó und kartierte auschliessend ein Gebiet von ca. 100 m² in dem an die Ortschaft Egyek gren-

zenden Abschnitt des Hortobágy und auf der Szentmargitta-Puszta. Er nahm 5 Profile auf:

a) Am Feketerét (Schwarze Wiese) bis zum Hortobágy-Bach, in einer Länge von 2¼ km.

b) S-lich von der Nagyhortobágyer Csárda (Einkehrwirtshaus), vom Hortobágy-Bach ausgehend, parallel mit der Eisenbahnlinie, am Keserű-Wald und Gyökér-Brunnen vorbei, auf der Árkos-Wiese, dann die Eisenbahnlinie übertretend, über Nagypeczem—Pálhalma, O-lich und N-lich von der Gemeinde Egyek, über die Nagy- (Grosse-) Insel bis zur Holt- (Toten-) Tisza, in einer Länge von 21 km.

c) Vom Eintritt der nach Polgár führenden Eisenbahn in den Völgyes-Wald über das „Kunok Földje“ genannte Gebiet, S-lich von der Varga-Tanya bis zum Rand des Hortobágyer Fischteiches, in einer Länge von 7 km.

d) S-lich von Tiszacsege, vom Damm der Tisza über den Mirhás-Rücken, die Holt-Tisza, und den Szilas-Rücken N-lich von Kecskés-Puszta bis zur Beton-Brücke über den die Hortobágyer Fischteiche speisenden Bach in einer Länge von 12 km.

e) Von der Gutsgrenze des Domkapitels vom Eger, im Nagyszög, beim Tisza-Damm bis zur Eisenbahnstation Szentmargita-Puszta, in einer Länge von 5½ km.

In 1932 nahm Sektionsgeolog Dr. E. Scherf den von der Landstrasse Polgár—Hajdunánás S-lich gelegenen Abschnitt des zur Berieselung auserkorenen Gebietes in einer Ausdehnung vom 14.260 katast. Jochen von geologischem und agrogeologischem Gesichtspunkt auf, ausserdem wirkte er auch bei den Ausgrabungen des Debrecener Déry-Museums mit.

Die Resultate seiner zuletztgenannten Arbeit wurden unter dem Titel: „A ticóparti fazekastelep földtani viszonyai“ (Die geol. Verhältnisse der Töpferkolonie am Ticó-Ufer) in den Heften des genannten Museums veröffentlicht (Nur ungarisch).

4. Neben den Sektionsgeologen Dr. J. v. Sümeghy war anfänglich der Chemiker Dr. I. Kühn, später der Chemiker Gy. Ebenspanger eingeteilt. Seine Aufgabe war die Fortsetzung der im vorigen Jahr begonnenen geologischen und bodenkundlichen Aufnahme des Nagykunság. Es wurde auf den Kartenblättern 1:75.000 Abádszalók—Kunhegyes—Kisujszállás—Mezőtur und Szolnok ein Gebiet von insgesamt 1382 km² aufgekommen, dessen Grenzen im N überall die Tisza, im O die Linie Abádszalók—Kunhegyes—Kisujszállás—Turkeve, im S der Berettyó-Fluss und die Landstrasse Mezőtur—

Tiszaföldvár, im W die Linie Tiszapüspöki—Szajol—Pusztapó—Almási-Puszta bildet.

5. Dr. L. v. Kreybig, Leiter der bodenbiologischen Abteilung führte in der Umgebung der Ortschaften Tiszafüred, Tiszaszőllős, Tiszaszentimre, Tiszaderzs, Abádszalók, Kunhegyes, Kenderes, Kisujszállás, Karcag, Kunmadaras, Tiszaörs und Tiszaigar auf einem Gebiet von ca. 930 km² bodenbiologische Aufnahmen durch. Die Kartierung dieses Gebietes wurde im Sommer 1930 durch die Aufnahmsgruppe I. Timkó—Dr. J. v. Sümeghy fertiggestellt.

Dr. L. v. Kreybig führte in 1932 sowohl auf dem von Timkó, wie auch auf dem von Scherf geologisch aufgenommenen Gebieten agrogeologische und bodenbiologische Untersuchungen durch und stellte über das ganze Gebiet eine bodenkundliche und produktionstechnische Karte fertig.

6. Das agrogeologische Laboratorium der Anstalt besorgte auch in 1931 die Analysen der eingesammelten Grundwasser- und Bodenproben, von denen bis zum Schluss des Jahres 142 Grundwässer, 158 Bodenproben analysiert und 177 Bodenproben geschlämmt wurden. Ausserdem wurden noch zahlreiche Untersuchungen durchgeführt, die zur Ausarbeitung der bodenkundlichen und bodenbiologischen Karten erforderlich waren.

In 1932 wurden als Fortsetzung dieser Arbeiten bis zum Schluss des Jahres die austauschbaren Basen von 201 Bodenproben bestimmt, 290 Bodenproben vom Gesichtspunkt der Pflanzennährstoffe untersucht und vollständige Schlämmanalysen von 203 Böden durchgeführt.

7. Das mineralchemische Laboratorium der Anstalt besorgte in 1931 die Untersuchung der von den Aufnahmsgebieten eingesammelten Gesteine und Materiale, die vollständige Analyse der Wässer und Gase der Hajduszoboszlóer- und Debrecener ärarischen Tiefbohrungen, ferner die Untersuchung von 6 Wasserproben im Zusammenhang mit der Wasserversorgung der Stadt Pécs, 4 Wasserproben im Zusammenhang mit der Wasserversorgung von Balassagyarmat. Die aus der Tiszaörser Tiefbohrung herstammenden Proben wurden auf ihr spezifisches Gewicht und ihre Porosität, sowie auch auf ihren Bitumengehalt untersucht. Aus dem Börzsöny-Gebirge wurden 45 Gesteinsproben petrochemisch untersucht, aus dem Bakony-Gebirge zahlreiche Bauxite analysiert. Ausserdem wurden Wasserproben der Tisza-, Maros-, Körös- und Zagyva-Flüsse bezüglich ihrer Brauchbarkeit zu Berieselungszwecken geprüft.

Arbeiten in 1932: Untersuchung der im Zusammenhang mit den Aufnahmen eingesammelten Gasproben. Zahlreiche Trinkwasseruntersuchungen in der Angelegenheit der Wasserversorgung von Pécs, vollständige Analysen des Salzwassers der Pesterzsébeter Bohrung und der Wässer von mehreren artesischen Brunnen. Untersuchung mehrerer Bitumen-, Bauxit-, Eisenerz- und Bohrproben.

Für die Haupt- und Residenzstadt Budapest eine Serie von Wasseruntersuchungen zum Ermitteln der Einwirkung des Grundwassers auf Betonrohre und schliesslich Wasseranalysen für die Vorstudien der geplanten Berieselung des Alföld (Tiefebene).

In unseren Laboratorien arbeitete der Chemiker T. Szelényi ein neues Verfahren zum Bestimmen des speziphischen Gewichtes von Sedimentgesteinen aus.

Zur Beschleunigung der mit den montangeologischen Aufnahmen zusammenhängenden Untersuchungen wurde aus der vom Finanzministerium erhaltenen Dotation der Chem. Ing. T. Gedeon angestellt.

8. Im neuen Bohrlaboratorium wurde eifrig an der wissenschaftlichen Bearbeitung der im Laufe des Jahres 1932 von den Bohrungen Komló I, Karcag II, Komló II, Hajduszoboszló II, Ukk, Komló III, Nagykőrös, Bonyhád, Cegléd und Nagyhortobágy eingetroffenen Bohrproben gearbeitet.

9. In 1931 wurde die Bibliothek der Anstalt mit 725 Bänden im Wert von 15,513.50 P, das Kartenarchiv mit 850 Blätter im Wert von 8500.— P, in 1932 die Bibliothek mit 451 Bänden im Wert von 10,541.14 P, das Kartenarchiv mit 70 Blättern im Wert von ca. 450.— P bereichert.

10. Die Sammlungen der Anstalt hatten in den Jahren 1931—1932 weder durch Kauf, noch durch Geschenke einen Zuwachs zu verzeichnen.

11. Die wissenschaftlichen Publikationen der Anstalt in 1931.

Annales Instituti Regii Hungarici Geologici.

XXIX, 1. Scherf, E.: Über die Rivalität der boden- und luftklimatischen Faktoren bei der Bodentypenbildung; pp. 1—88, Fig. 1—4, Tab. 1.

XXIX, 2. Vendl, A.: Der Kisceller (Kleizeller) Ton; pp. 89—160, Fig. 1—23, Tab. 1.

XXIX, 3. Kormos, T.: *Pannonictis pliocaenica* n. g., n. sp., a new giant Mustelid from the pliocene of Hungary. Appendix: Edinger, T.: Zwei Schädelhöhlensteinkerne von *Pannonictis pliocaenica* Kormos; pp. 163—180, Fig. 1—3, Tab. I.

Geologica Hungarica series palaeontologica.

Fasc. 9. Báró Huene, F.: A *Placochelys*-koponya újabb tanulmányozásának eredményei. — Ergänzungen zur Kenntnis des Schädels von *Placochelys* und seiner Gattung; pp. 1—18 et pp. 1—16, Tab. I—III.

Zur Ausgabe gelangte ferner ein Verzeichnisst der fremdsprachigen Publikationen der Anstalt, sowie das allgemeine Reglement und die Dienstesordnung derselben (die beiden letzteren nur ungarisch).

12. Die wissenschaftlichen Publikationen der Anstalt in 1932.

Annales Instituti Regii Hungarici Geologici.

XXIX, 3. Kormos, T.: *Pannonictis pliocaenica* n. g., n. sp., új mustelida a magyarországi felső pliocénből; pp. 1—14, Tab. I. Függelék: Edinger, T.: A *Pannonictis pliocaenica* Kormos agyszerkezetéről 2 koponyaüregkitöltés (kőmag) alapján, pp. 15—19, Fig. 1—3.

Évkönyv.

XXIX, 1. Scherf, E.: A talajklimatikus és a légköri klimatikus tényezők versenye a talajtípusok keletkezésénél. (Adatok a Nagy Magyar Alföld öntözésének kérdéséhez), pp. 1—92, Fig. 1—4, Tab. 1.

XXIX, 2. Vendl, A.: A kiscelli agyag; pp. 1—61, Fig. 1—23, Tab. 1.

XXIX, 4. Mottl, M.: Az Igricbarlang medvekoponyáinak monografiája; pp. 1—54, Fig. 1—35.

Geologica Hungarica, series palaeontologica.

Fasc. 8. Rakusz, Gy.: Dobsina és Nagyvizsnyó felsőkarbon kövületei, pp. 1—282, Tab. I—IX.

Fasc. 10. Kubacska, A.: Paleobiologiai vizsgálatok Magyarországról; pp. 1—86, Tab. I—VIII.

Geologica Hungarica, series, geologica.

Vol. 4. Vendl, A.: A szászvárosi és fogarasi havasok kristályos területe; pp. 1—384, Fig. 1—82, Tab. I—X.

Bezüglich der in diesem Band veröffentlichten Jahresberichte ist es noch zu bemerken, dass — zur Vermeidung von Wiederholungen — nur jene Berichte aufgenommen wurden, die sich auf gewissermassen abgeschlossene Aufnahmen beziehen. Die Berichte über die in den Jahren 1930—32 nur in Angriff genommenen, in den folgenden Jahren noch fortzusetzenden Aufnahmen werden im nächsten Band der Jahresberichte mitgeteilt.

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET SZEMÉLYI ÜGYEI AZ 1930—1932. ÉVEKBEN.

Írta: Emszt Kálmán dr.

1930.

A m. kir. Földtani Intézet személyzeti ügyei az 1930/31. és 1932. évben a következők voltak:

A m. kir. Belügyminiszter Úr Őnagyméltósága 1000 P belföldi kutatási ösztöndíjat adományozott ifj. kendi Finály István szaknapidíjasnak (157/1930. sz.).*

Az intézet igazgatóságától dr. Ferenczi István osztálygeológus engedélyt kapott, hogy a szegedi tudományegyetemen hirdetett magántanári előadásai megtarthassa. (138/1930. sz.)

A nagyméltóságú m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr engedélyt adott, hogy Lambrecht Kálmán dr. földtani intézeti könytáros az intézetet az amsterdami Madártani Kongresszuson képviselje s a kongresszus után a németországi múzeumokban és a leghíresebb fosszilis madárlelőhelyen, Eichstädtben tanulmányokat folytasson. (289/1930. sz.)

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága rendelete alapján Kühn István dr. szaknapidíjas a Nemzetközi Talajtani Társaság talajreaktiók tanulmányozására kiküldött bizottságának ülésére kiutazott. (384/1930. sz.)

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága ifj. Szomjas Lajos m. kir. mezőgazdasági múzeumi titkárt szolgálattételre a m. kir. Földtani Intézethez osztotta be. (435/1930. sz.)

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága rendelete alapján a Paleontologische Gesellschaft dresdai ülésén Lambrecht Kálmán dr. intézeti könyvtáros a m. kir. Földtani Intézet képviseletében vett részt.

Pálfy Móric dr. ny. m. kir. földtani intézeti igazgató, m. kir. főbányatanácsos 1930 augusztus 18-án meghalt. (686/1930.)

*) A zárójelben megadott számok az intézet irattárára vonatkoznak.

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága rendelete alapján az Intézet igazgatósága madari Kreybig Lajos dr. cserhátsurányi földbirtokost az Intézetben létesítendő talajbiológiai és talajbakteriológiai osztálynak vezetőjeként szerződéssel alkalmazta. (640/1930. sz.)

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága megengedte, hogy az Intézet igazgatósága az agrogeológiai chemiai vizsgálatok végzésére Vödrös Kálmán, Zakariás Jenő okl. vegyészmérnököket és Schick Károly okl. középiskolai tanárt ideiglenes minőségben alkalmazhassa. (654/1930. sz.)

A Vallás- és Közoktatásügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Böckh Hugó dr. h. államtitkár, intézeti igazgatót az Országos Természettudományi Tanács tagjává kinevezte. (950/1930. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága 70667/IX. 2. sz. rendeletével Böckh Hugó dr. h. államtitkár vezetése mellett Rozlozsnik Pál főgeológus, Ferenczi István dr., Sümeghy József dr. osztálygeológus és Rakusz Gyula dr. geológus, intézeti tagokat a francia Földtani Társulat 100 éves jubileumi ünnepélyére és az ezzel kapcsolatos kirándulásokra kiküldi.

1931.

A m. kir. Földtani Intézet ügyrendjét és kezelési szabályzatát a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága jóváhagyta az 1930. év 53411. II. 4. sz. rendeletével, e rendelet életbeléptetése után a Miniszter Úr Őnagyméltóságától Emszt Kálmán dr. m. kir. főgeológus megbízást kap, hogy az Intézet igazgatóját távollétében helyettesíthesse, továbbá az Intézet aligazgatói teendőinek ellátására, végül a chemiai és az agrogeológiai laboratórium vezetésére. Rozlozsnik Pál főgeológus a felvételi és a fúrási osztály vezetésével, László Gábor dr. főgeológust a hydrológiai ügyek vezetésével, Ferenczi István dr. osztálygeológust a fúráslaboratórium fúrásmintáinak feldolgozásával és tanulmányozásával, Liffa Aurél dr. m. kir. főgeológust a gyüjtemény-osztály vezetésével bízta meg. (24/1931.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Szemjas Lajos dr. mezőgazdasági múzeumi titkárt szolgálattételre a Minisztérium központjába osztotta be. (169/1931. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Jámbor Zoltán dr. volt miniszteri titkárt a m. kir. Földtani Intézet adminisztrációs ügyei ellátására szerződésileg alkalmazza. (185/1931. sz.)

Ebenspanger Gyula szakmunkaerőt a Miniszter Úr Őnagyméltósága a Szőllő- és Borgazdasági Kísérleti Állomástól szolgálattételre

a m. kir. Földtani Intézet agrogeológiai osztályához osztotta be. (363/1931. sz.)

A m. kir. Népjóléti és Munkaügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Rozlozsnik Pál és Emszt Kálmán dr. m. kir. főgeológusokat az országos forrás- és fürdőügyi bizottság tagjaivá nevezte ki. (383/1931. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága megengedte, hogy Böckh Hugó dr. intézeti igazgató a londoni egyetem meghívására előadást tarthasson. (440/1931. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága engedélyt adott, hogy Lambrecht Kálmán dr. m. kir. földtani intézeti könyvtáros a Paleontologische Gesellschaft Halle an der Saaleban tartott nemzetközi kongresszuson az Intéeztet képviselje. (464/1931. sz.)

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Böckh Hugó dr. h. államtitkár, igazgatót és Rakusz Gyula dr. geológust kiküldte, hogy a Prágában tartandó Association Carpathique tanulmányi összejövetelén a m. kir. Földtani Intézetet képviseljék. (573/1931. sz.)

Az Intézet igazgatósága jelenti a m. kir. Földmívelésügyi Minisztériumnak, hogy Böckh Hugó dr. h. államtitkár, a m. kir. Földtani Intézet igazgatója december 6.-án meghalt. (1048/1931. sz.)

Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága megbízza Emszt Kálmán dr. m. kir. főgeológust a m. kir. Földtani Intézet igazgatói teendőinek ideiglenes ellátásával (1077/1931. sz.).

1932.

Az igazgatóság jelenti a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úrnak, hogy Rakusz Gyula dr. m. kir. geológus január 5-én meghalt (12/1932. sz.).

A m. kir. Pénzügyminiszter Úr Őnagyméltósága rendeletére az igazgatóság Schmidt Eligius dr. okl. bányamérnököt a pénzügyi ellátmány terhére, mint havidíjast alkalmazza (65/1932. sz.).

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága engedélye alapján Rozlozsnik Pál m. kir. főgeológus a finn Földtani Intézet kongresszusán a m. kir. Földtani Intézet képviseletében résztvesz (108/1932. sz.).

A Kormányzó Úr Őfőméltósága Emszt Kálmán dr. m. kir. főgeológust m. kir. kísérletügyi főigazgatóvá az V. fizetési osztályba nevezi ki (704/1932. sz.).

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Kreybig Lajos dr. szerződéses alkalmazottat megbízza az agrogeológiai chemiai laboratórium vezetésével (709/1932. sz.).

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Lóczy Lajos dr. egyetemi ny. r. tanárt a m. kir. Földtani Intézet igazgatói teendőinek ellátásával bízza meg (840/1932. sz.).

A Kormányzó Úr Őfőméltósága Liffa Aurél dr. m. kir. főgeológus és Timkó Imre aligazgatónak a m. kir. mezőgazdasági főtanácsosi címet adományozni kegyeskedett (820/1932. sz.).

Ferenczi István dr. m. kir. osztálygeológus bejelenti, hogy a szegedi Tudomány Egyetemen az 1932/1933. tanévre megbízást kapott a magántanári érdekek képviseletére (921/1932. sz.).

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Treitz Péter m. kir. kísérletügyi főigazgató, m. kir. mezőgazdasági főtanácsost állandó nyugállományba helyezi (971/1932. sz.).

A Pénzügyminiszter Úr Őnagyméltósága rendelete alapján az intézet Gedeon Tihamér okl. vegyészmérnököt a pénzügyi ellátmány terhére napidíjasként alkalmazta (1003/1932. sz.).

A Földmívelésügyi Miniszter Úr Őnagyméltósága Fináły István szaknapidíjast a m. kir. Chemiai Intézet és orsz. Vegykísérleti állomáshoz szolgálattételre berendeli. Egyben engedélyt ad az igazgatóságnak, hogy Majzon László dr. okl. középiskolai tanárt, mint szakmunkaerőt alkalmazhassa (1139/1932. sz.).

PERSONALANGELEGENHEITEN DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT IN DEN JAHREN 1930–1932.

Von Dr. K. Emszt.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

1930.

Die Personalangelegenheiten der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt waren in den Jahren 1930—1932 die folgenden:

Dem Fachdiurnisten I. Finály von Kend jun. wurde vom Minister des Inneren ein Stipendium von P 1000.— für inländische Forschungen verliehen. (157/1930.)*

*) Die in Klammern angegebenen Nummern beziehen sich auf das Archiv der Anstalt.

Sektionsgeolog Dr. I. Ferenczi erhielt von der Direktion die Erlaubnis, seine als Privatdozent an der Universität Szeged angekündigten Vorlesungen abzuhalten. (138/1930.)

Dem Bibliothekar der Anstalt, Dr. K. Lambrecht wurde vom Ackerbauminister die Erlaubnis erteilt, die Anstalt am Ornithologischen Kongress in Amsterdam zu vertreten, nach dem Abschluss desselben mehrere Museen Deutschlands und den berühmten Fundort fossiler Vögel bei Eichstädt zu besuchen. (289/1930.)

Der Fachdiurnist Dr. I. Kühn reiste auf Verordnung des Ackerbauministers zur Sitzung der zum Studium der Bodenreaktionen delegierten Kommission der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft. (384/1930.)

Der Sekretär des Kgl. Ung. Landwirtschaftlichen Museums L. v. Szomjas jun. wurde zur Dienstesleistung in die Kgl. Ung. Geologische Anstalt eingeteilt. (435/1930.)

Bibliothekar Dr. K. Lambrecht vertrat auf Anordnung des Ackerbauministers die Anstalt in der Versammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Dresden. (515/1930.)

Der emerit. Direktor, Oberbergrat Dr. M. v. Pálfy, verschied am 18. August 1930. (686/1930.)

Die Direktion der Anstalt schloss mit dem Cserhátsurányer Gutsbesitzer, Dr. L. Kreybig von Madar auf Anordnung des Ackerbauministers einen Kontrakt bezüglich der Leitung der in der Anstalt einzurichtenden Bodenbiologischen und Bodenbakteriologischen Abteilung. (640/1930.)

Die dipl. Chemikeringenieure K. Vödrös, J. Zakariás und der dipl. Mittelschullehrer, K. Schick, wurden mit Erlaubnis des Ackerbauministers zur Ausführung agrogeologisch-chemischer Untersuchungen in provisorischer Eigenschaft angestellt. (654/1930.)

Direktor, Unterstaatsekretär Dr. H. v. Böckh wurde vom Minister für Kultus und Öffentlichem Unterricht zum Mitglied des Országos Természettudományi Társaság (Naturwissenschaftlichen Landesrates) ernannt. (950/1930.)

Unter Führung des Direktors Dr. H. v. Böckh werden Chefgeolog P. Rozlozsnik, die Sektionsgeologen Dr. I. Ferenczi und Dr. J. v. Sümeghy, ferner der Geolog Dr. Gy. Rakusz mit dem Erlass No. 70.667/IX. 2. des Ackerbauministers zu den Festlichkeiten des 100-jährigen Jubileums der Société Géologique de France und den damit verbundenen Ausflügen entsendet. (192/1930.)

1931.

Der Ackerbauminister genehmigt mit dem Erlass No. 53.411/II. 4, 1930 die Dienstordnung der Anstalt, betraut den Chefgeologen Dr. K. Emszt mit der Vertretung des Direktors und den Agenden des Vizedirekors, sowie mit der Leitung der chemischen und agrogeologischen Laboratorien. Chefgeolog P. Rozlozsnik wird mit der Leitung der Aufnahms- und Tiefbohrabteilungen, Chefgeolog Dr. G. v. László mit der Leitung der hydrologischen Angelegenheiten, Sektionsgeolog Dr. I. Ferenczi mit der Bearbeitung der Bohrproben, Oberbergrat Dr. A. Liffa mit der Leitung der Sammlungen betraut. (24/1931.)

Der Sekretär des Landwirtschaftlichen Museums Dr. L. v. Szomjas jun. wird vom Ackerbauminister zur Dienstesleistung in die Zentrale des Ministeriums beordert. (169/1931.)

Der gewesene Ministerialsekretär Dr. Z. v. Jámbor wird vom Ackerbauminister zur Versehung der administrativen Angelegenheiten der Anstalt kontraktlich angestellt. (185/1931.)

Gy. Ebenspanger wir vom Szőllő- és Borgazdasági Kísérleti Állomás (Versuchsstation für Weinbau- und Kellerwirtschaft) mit einem Erlass des Ackerbauministers in die Agrogeologische Abteilung der Anstalt eingeteilt. (363/1931.)

Die Chefgeologen P. Rozlozsnik und Dr. K. Emszt wurden vom Minister für Volkswohlfahrt und Arbeitsangelegenheiten zu Mitgliedern der Landeskommission für Quellen- und Balneologische Angelegenheiten ernannt. (383/1931.)

Direktor Dr. H. v. Böckh erhielt vom Ackerbauminister die Erlaubnis, einer Einladung seitens der Universität London Folge leistend, dortselbst Vorträge zu halten. (440/1931.)

Bibliothekar Dr. K. Lambrecht erhielt vom Ackerbauminister die Erlaubnis, in Vertretung der Anstalt am Internationalen Kongress der Paläontologischen Gesellschaft in Halle a/Saale teilzunehmen. (464/1931.)

Direktor Dr. H. v. Böckh und Geolog Dr. Gy. Rakusz wurden vom Ackerbauminister in Vertretung der Anstalt zur Studienversammlung der Association Carpathique in Prag delegiert. (573/1931.)

Die Direktion erstattet dem Ackerbauminister Meldung von dem am 6. Dezember 1931 erfolgten Tod des Direktors Dr. H. v. Böckh. (1048/1931.)

Chefgeolog Dr. K. Emszt wird vom Ackerbauminister provisorisch mit den Agenden des Direktors der Anstalt betraut. (1077/1931.)

1932.

Die Direktion erstattet dem Ackerbauminister Meldung von dem am 5. Jänner erfolgten Tod des Geologen Dr. Gy. Rakusz. (12/1932.)

Dipl. Bergingenieur Dr. E. R. Schmidt wird über Anordnung des Finanzministers, auf Kosten der vom Finanzministerium flüssig gemachten Dotation, als Gagist bei der Anstalt angestellt. (65/1932.)

Chefgeolog P. Rozlozsnik nimmt mit Erlaubnis des Ackerbauministers, als Vertreter der Anstalt am Kongress der Geologischen Anstalt von Finnland teil. (108/1932.)

Chefgeolog Dr. K. Emszt wird vom Reichsverweser zum Oberdirektor für Versuchswesen in die V. Diätenklasse ernannt. (704/1932.)

Dr. L. v. Kreybig wird vom Ackerbauminister mit der Leitung des agrogeologisch-chemischen Laboratoriums betraut. (709/1932.)

Universitätsprof. Dr. L. v. Lóczy wird vom Ackerbauminister mit den Agenden des Direktors der Anstalt betraut. (840/1932.)

Chefgeolog Dr. A. Liffa und Vizedirektor I. Timkó erhielten vom Reichsverweser den Titel von landwirtschaftlichen Oberräten. (820/1932.)

Sektionsgeolog Dr. I. Ferenczi meldet, dass er an der Universität Szeged für das Studienjahr 1932/33 mit der Vertretung der Interessen der Privatdozenten betraut wurde. (921/1932.)

Oberdirektor für Versuchswesen, P. Treitz wurde vom Ackerbauminister in den endgültigen Ruhestand versetzt. (971/1932.)

Dipl. Chemikeringenieur T. Gedeon wurde mit Genehmigung des Finanzministers auf Kosten der vom Finanzministerium flüssig gemachten Dotation als Diurnist bei der Anstalt angestellt. (1003/1932.)

Fachdiurnist I. v. Finaly wird mit dem Erlass des Ackerbauministers zur Dienstesleistung zur Kgl. Ung. Chemischen Anstalt beordert. Gleichzeitig wird der dipl. Mittelschullehrer, Dr. L. Majzon, mit Erlaubnis des Ackerbauministers, als Fachdiurnist bei der Anstalt angestellt. (1139/1932.)

A BALATONFÜRED ÉS ASZÓFŐ KÖZÖTT ELTERÜLŐ VIDÉK HEGYSZERKEZETI ÉS HIDROLÓGIAI VISZONYAI, KÜLÖNÖS TEKINTETTEL A SZÉNDIOXIDGÁZ ÉS SAVANYÚVÍZ FELTÁRÁSÁRA.

(Felvételi jelentés az 1931. évről.)

Irta: Lóczy Lajos dr.

17 szövegközti ábrával és 2 térképtáblával.

Tartalomjegyzék:

BEVEZETÉS.

1931 nyarán a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának megbízásából a Balatonfüred és Aszófő között elterülő vidéken igen beható tektonikai kutatásokat végeztem abból a célból, hogy az általam már régebben megállapított szénsavas mofetták geológiai és hidrológiai viszonyait megvilágítsam és új savanyúvíz-előfordulások után kutassak. A geológiai felvételt a hozzám beosztott Szentes Ferenc dr. egyetemi tanár-

segéd közreműködésével végeztem. Egyidejűleg a m. kir. Pénzügyminisztérium közvetlen felkérésére a széndioxidgáz és savanyúvíz feltárására irányuló fúrásokat és aknázásokat is irányítottam.

Az 1931-ben feltárt balatonfüredi kincstári szénsavas források Balatonfüred községtől délre 1.5 km-nyire, Balatonfüred-fürdőtől DNy-ra 2.5 km-nyire törnek a felszínre. Ez a terület Balatonfüred és Aszófő községek között, a Lapostelek és Vörösföldek nevű dűlőkben, az új műút és a régi füred—aszófői országút között elterülő lankás dombvidéken fekszik. Ennek megfelelően kutatásaimat főleg e dűlők részletes, 1:2000 méretű geológiai felvételére összpontosítottam. Minthogy a régi katonai, 1:25.000-es térkép az ilyen rendkívül részletes hegyszerkezeti felvételhez nem nyujtott eléggé pontos alapot, a földtani megfigyeléseket szintezővel, prizmás olajkompasszal és mérőszalaggal mértük be az általunk újonnan készített 1:2000 méretű térképbe s ugyanilyen felvételek alapján a hiányzó topográfiai adatokat, azonkívül az új utakat, vasútvonalat stb. is pótoltuk. (Lásd az I. és II. térképtáblát.)

Az olyan helyeken, ahol az altalaj el volt fedve, aknák ásása útján eszközöltettem feltárásokat. Az egész területen összesen 119 aknát mélyesztettünk, a geológiai képződmények felszíni határainak és dőlésviszonyainak megállapítása végett.

Kutatás közben észlelt tektonikai körülmények következményeképen szükségesnek bizonyult az eredetileg tervbevett kutatási területnek észak felé, a füredi Nagymezőig és a szőllősi medencéig való kiterjesztése. A régi füred—aszófői országúttól északra azonban költségkímélés céljából felvételeinket aknázások nélkül végeztük olymódon, hogy a természetes rétegkibúvások helyein csákányozással megfelelő feltárásokat létesítettünk, amelyekben megbízható dűléseket mérhettünk.

Balatonfüred környékének geológiai és hegyszerkezeti viszonyaival eddig főként a következő két mű foglalkozott:

Id. Lóczy Lajos: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. Budapest, 1913. A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei, I. köt. I. rész.

Ifj. Lóczy Lajos: A Balatonfelvidék hegyszerkezeti képe Balatonfüred környékén. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1917.

MORFOLÓGIAI VISZONYOK.

A kutatás tágabb értelemben a balatoni Rivierának Aszófő és Balatonarács közötti részét ölelte fel. Balatoni Rivierának a veszprémi fennsík magas pereme és a Balaton között, Aszófőtől Almádiig húzódó 2—3 km széles, lankás, abráziós partszegélyt nevezzük, amely termékeny és

szőlőművelésre igen alkalmas földje, déli lejtése és sűrűn lakott kultúrterülete alapján e nevet méltán megérdemli. Az egymásután következő virágzó községeket a gondosan művelt szőlőkben és gyümölcsösökben fehérlő villák és nyaralók szinte egymáshoz fűzik és az egész partrészt egységes értékes lakóterületté alakítják. E kultúrterület központja kétségtelenül Balatonfüred, a községgel teljesen összeépült nagyszerű fürdőhely, ezidőszerint az egyedüli Csonkamagyarországon, amely egész éven át, télen is, nyitva áll az üdülő, sportoló és gyógyulást kereső közönség számára.

A feltárt szénsavas területek Balatonfüred-fürdőtől mintegy 2 és fél km-nyire Ny-ra vannak az új műút és a régi füred—aszófői országút között elterülő lankás dombvidéken. A 2 és fél km széles lejtős párkány felett meredeken emelkednek a veszprémi fennsík különálló hegyekre tagolódó szegélydarabjai: az arácsi 320 m magas Péterhegy, a balatonfüredi 316 m-es Tamáshegy, azután sorban a Meleghegy, Szákahegy (272 m) és a Bocsárhegy. E magas párkányt már a középső triász képződményei építik fel.

A meredek partszegély nem egyöntetű magas perem, mert az előbb megnevezett különálló hegyekre tagozódik, amelyek kulisszaszerűen akként helyezkednek el, hogy DNy-ról ÉK felé számítva, az egyes kulisszák elfedik egymást. Annak ellenére, hogy a hegység abradált, elöregedett jellegű, a hegység sajátos töréses és áttolódásos szerkezete még az orográfiai tagoltságban is kifejezésre jut. A magasabb hegyperem mögötti fennsíkot felsőtriász-képződmények, főleg fődolomit építik fel.

A felvidéki patakok, mint az arácsi, füredi és berekréti sédek a magasabb hegyperem meredek völgyeiben sietnek a Balaton felé. Többnyire elég bővizűek, amelyek nemrégen, a vidék villamosítása előtt, még malmokat is hajtottak. Forrásaik jellegzetes átbukó források, amelyek torlasztásában és felfakadásában a tektonikai szerkezetnek is fontos szerep jutott. Maguk a sédvölgyek a legtöbb esetben tektonikai törések mentén keletkeztek. A magasabb hegyperemet mély, szurdokszerű völgyekben törik át, azonban a források felett hirtelenül megváltozik az orografiai kép, mert itt abradált, csaknem egyenletes fennsík terül el.

A három séd közül a legbővebb vizű a balatonfüredi Siskeforrás, amely közvetlenül Balatonfüred község felett, egy mély völgykatlanban, a fődolomit-takaró alól tör elő, valóságos kis karsztfolyócskát táplálva. Vizét a nagykiterjedésű Nagymező-fennsík dolomitja gyüjti össze és a felső márgák által rekesztett legalacsonyabb csorgón, amely a siskei völgykatlanban van, tör elő. Kristálytiszta vize ma már modern vízmű-

vet táplál, amely Balatonfüred községet és a fürdőt 1934 óta kitűnő ivóvízzel látja el.

Az arácsi séd forrása jóval kutatási területünkön kívül, a Sándorhegytől É-ra fekszik és ugyancsak mély völgykatlanban bugyog elő a dolomit fennsík alól. A Berekréti Séd a balatonszőllősi medencében több forrásból fakad, majd a Bocsár alatt mély szurdokban áttöri a párkányhegységet és lejut a Rivierára.

A völgyekből előtörő patakok durva, pleisztocénkorú törmeléke megvédelmezte a pannoniai-pontusi rétegeket az elpusztulástól, amelyek többé-kevésbbé vízszintesen transzgredálnak a triász időszaki képződményekre. Éppen ezért mindegyik nagyobb völgy nyílása előtt magaslatok vannak, ami Rivieránk lejtőjét egyenlőtlenné teszi.

Különösen az arácsi Koloska-völgy kijárata előtt emelkedő nagy törmelékkúp — amelyen Arács épült — típusa az ilyen térszíni alakulatnak. Az arácsi állomásig húzódó harántos irányú törmelékkúp-dombhát alatt a pontusi rétegek megmaradtak. Az állomás feletti téglavetőben és a vasúti bevágásban a pleisztocén kavics alatt a triászképződményekre csaknem vízszintesen transzgredáló pontusi agyagok jó feltárásban láthatók. Az abráziós jelenségek az arácsi vasúti bevágásban igen jól tanulmányozhatók. Itt a campilli rétegek egyes keményebb homokkő- és mészkő rétegfői helyenként kimerednek a letarolt tönkfelületből a pontusi rétegek alatt.

A balatonfüredi Siskeforrás patakja egykor nem a Fenéken folyt a Balatonba, mint ma. Amint az a térképen kijelölt törmelékkúpból is kivehető, a pleisztocén korban a Siske patak a 128 m-es domb mögötti völgybevágódáson át az Eötvös-kastély közelében ömlött a Balatonba. Régi folyásának útját pontosan kinyomoztam.

A mai Balaton-vízszin felett mintegy 6—8 m magasra emelkedő alsó peneplén valószínűleg a szél deflációjának és az ősi Balaton abráziójának következtében jött létre.

A pleisztocénkori és ó-holocén patakkavicsok nagy mértékben hozzájárultak ahhoz, hogy a Fenék és Berekrét közötti magasabb térszínű parti peremrészeken a pannoniai-pontusi agyag- és homoklerakódások az erózió és a defláció ellenében meg voltak védve és megmaradtak.

A Vörösmáli szőlők, a Belső mező, Lapostelek, Veresföldek és Baricska nevű dűlők, amelyek a Balaton felől az első kiemelkedő párkányt alkotják, már a nagy pontusi beltó alsó abráziós felszínének felelnek meg, amelynek legmagasabb pontjai — amint az a katonai térkép

magassági jelzéseiből is jól kitűnik — kb. 128 m-re feküsznek a t. sz. felett. Az idősebb pontusi rétegek jóval nagyobb t. sz. feletti magasságig megtalálhatók, minthogy a Bocsáron és a Györgyhegy alatt 184 m t. sz. feletti magasságig érnek, míg a legmagasabb pontusi bekérgezéseket a György- és Száka-hegyeken, 220—230 m magasban, a balatonfüredi Tamáshegyen pedig 260 m magasban észleltem.

A feltárt savanyúvízforrások közül a Polányi- és a Tolnai-féle telkeken fekvők a Balaton felett kb. 12—14 m magasan, míg az Elmond-féle telken fekvők kb. 18 m magasban fakadnak.

Eltekintve az abráziós térszínektől, a vidék orográfiai tagoltsága az idősebb permi és triász képződmények töréses szerkezetével áll szoros kapcsolatban. A triászképződmények keményebb és így az eróziónak inkább ellenálló rétegei, mint amilyenek a szénsavas területeken fellépő seisi homokos dolomit, a crinoideás homokos alsó campili mészkő és a lemezes likacsos dolomit vonulatai pregnánsan kiemelkedő dombgerinceket alkotnak, avagy ha azokat transzverzális törések, vagy áttolódások megbolygatták, úgy kulisszaszerűen egymás mögött sorakozó, szirtszerű, tarajos börcöket formálnak. Ezzel szemben a lágyabb felső seisi márgák, a campili veresrozsdás palák és homokkövek, továbbá a tiroliteszes márgák a mélyebb fekvésű térszíneken helyezkednek el. A Baricska, Lapostelek, Belsőmező és Veresföldek nevű dűlőkön az említett lágyabb werfeni márgák és homokkőpalák közül börcszerűen emelkednek ki a megismétlődő vonulatokban felszínre lépő keményebb werfeni dolomitok és mészkövek.

A keménv középső triász-mészkövek alkotta, széleshátú, magános hegyekre tagolódó felső hegypárkány, a Bocsárhegy, Szákahegy, Györgyhegy, Meleghegy és a Tamáshegy orografiai tagoltsága ugyancsak jól kifejeződésre juttatja a jellegzetes töréses szerkezetet, amely a Balaton-felvidék felső peremére mindenütt oly jellemző. Jóllehet a hegység elöregedett jelleget mutat, a haránt-eltolódások, amelyeket messziről látható depressziók jeleznek, a domborzati viszonyokban is jól kifejezésre jutnak. A középső triász mészkövek által felépített magas hegypárkánytól É-ra fekvő, táblásan letarolt füredi Nagymezőt és Felsőerdőt a felső-triász mészkövek és a fődolomit alkotják. A besüllyedés útján keletkezett balatonszőllősi medencében a lágy raibli márgák bukkannak felszínre, amelyeknek övében a kulisszaszerűen összetorlódott keményebb *Trachyceras austriacum*-os mészkővonulat megmaradt rögei szirtszerű, kiemelkedő gerinceket alkotnak.

SZTRATIGRÁFIAI VISZONYOK.

A szénsavas területek beható hidrológiai és tektonikai vizsgálata szükségessé tette, hogy különösen az alsó triászidőszaki változatos rétegsort, annak vastagsági viszonyait, litológiai és paleontológiai tulajdonságait állandóan szem előtt tartsam. Kutatásaimnál Édesatyám balatoni monográfiájában megállapított triász-rétegsort vettem alapul, amelyet azonban a kutatási területen észlelt fáciesbeli eltérések alapján némileg módosítanom kellett. Az aknák útján létesített mesterséges feltárások nagyban elősegítették, hogy újabb adatokkal járulhattam a werfeni rétegek pontosabb szintezéséhez. (Lásd az 1. ábrát.)

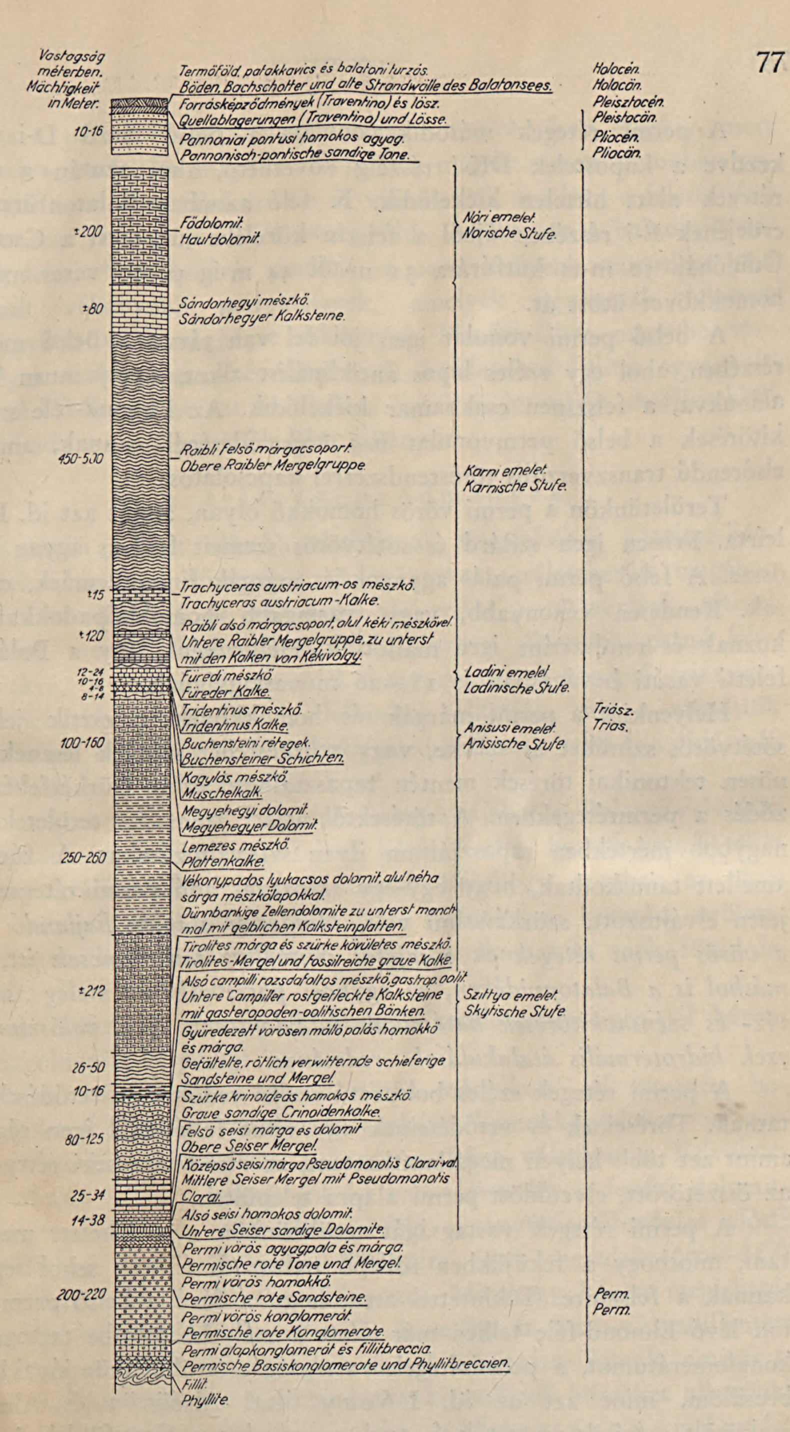
I. A permi üledékek.

Amint azt id. Lóczy Lajos monográfiájában kimutatta, a permi vörös rétegek közvetlenül a fillitek felett települő, fillittörmelékből álló alapbreccsával kezdődnek, amelyek felett durva vörös konglomerátok települnek. Az utóbbiak fedőjében arkózás, kemény, vörös homokkövek következnek, majd ezek felső szintjeiben vörös agyagmárgák is szerepelnek. Az utóbbiakkal zárul a permi rétegsorozat és felette már diszkordánsan az alsó triászidőszaki rétegek transzgredálnak.

A kutatási területen főként a permi vörös homokkövek és az ezek fedőjében települő vörös márgák vannak feltárva. Permi vörös konglomerátumot a felszínen sehol sem észleltem, azonban az Elmond-féle telken mélyesztett 49 m mély fúrólyukból, a 46 m-es szinttől kezdve középszemű vörös konglomerátum-magot hozott fel a fúró, annak jeléül, hogy itt a permszisztéma mélyebb horizontját sikerült megütni.

A permi vörös homokkövek és márgák területünkön két vonulatban szerepelnek. Az első vonulat a Balaton felőli partszegélyen a vörösmáli szőlőktől kezdve K-i irányban az egész kutatási területen végig követhető. Vonulata azonban nem egységes, mert a sédvölgyek alluviumai többhelyütt megszakítják, sőt árkos depressziók által jelzett transzverzális törések mentén a csapás vonalában pikkelyesen össze-vissza is torlódott.

A Vörösmálon, az Eötvös-kastély felett a Veres-földek aljában és a Baricskában, közvetlenül az ősi balatoni turzások felett jutnak felszínre a permi lerakódások, amelyekre diszkordánsan vízszintes településű pannóniai-pontusi agyagok települnek vékonyabb, vagy vastagabb pásztákban, különösen azokon a helyeken, ahol pleisztocénkori travertinokúpok, vagy pedig ó-holocén patakkavics-törmelékek a defláció és erózió ellenében az utóbbiakat megvédték.



1. ábra. A Balatonfüred és Aszófő között elterülő vidék altalajának rétegsorozata.
Fig. 1. Schichtenreihe der Gegend zwischen Balatonfüred und Aszófő.

A permi rétegek második vonulata a Belső mező D-i részétől kezdve a Lapostelek DK-i részéig követhető, ahol azután a campilli rétegek alatt hirtelen kiékelődik. K felé azonban Balatonfüred-fürdő erdejének É-i részében újból a felszín közelébe jut, mert a Csendőrségi Üdülőház 50 m-es kútfúrása 31 m-től 44 m-ig permi veres márgát és homokkövet ütött át.

A belső permi vonulat igen jól fel van tárva a Belső mező D-i részében, ahol egy széles lapos antiklinálist alkot, amely innen Ny felé alábukva, a felszínen csakhamar kiékelődik. Az Elmond-féle szénsavas kitörések a belső permvonulat K-i kiékelődésénél vannak, amely egy elsőrendű transzverzális törésrendszerrel kapcsolatos.

Területünkön a permi vörös homokkő olyan, amint azt id. Lóczy leírta. Frissen igen szilárd és sötétvörös szemeit fehéres agyag foglalja össze. A felső permi palás agyagok és márgák finomszeműek, csillámosak. Rendesen vékonyabb, vagy vastagabb homokkőpadokkal váltakoznak és rendszerint igen mállottak. Helyenként, így a Polányi-kut feletti vasúti bevágásban is 18—26 m vastagságúak.

Helyenkint a permi márgák és homokkövek elvesztik jellegzetes sötétvörös színüket és szürke, vagy szürkésfehér színűek lesznek. Különösen tektonikai törések mentén tapasztalható ez a szürkésfehér színeződés a permrétegekben. A törésektől átjárt szénsavas területeken még nagyobb mértékben tapasztaltam ilyen színváltozásokat. A fúrások is amellett tanuskodtak, hogy egy-egy szénsavat adó permi rétegszínt teljesen elváltozott, szürkésszínű volt. *Mindezek alapján hajlandó vagyok a vörös permi rétegeknek e sajátos színváltozásait nemcsak itt, hanem máshol is a Balatonvidéken, az egykori posztvulkános meleg savanyúvíz- és szénsavkitörések hatásainak tulajdonitani. Igen valószínű, hogy ezek hidrotermális átalakulások eredményei.*

A permi rétegek széles boltozatú szelíd redőket és vetődéseket mutatnak. Töréseinek és vetődéseinek egy része feltétlenül igen régi, mert amint azt több helyen megállapíthattam, az alsó-triász seisi rétegek már az összetörött, elvetődött permi alapra települtek.

A permi rétegek vastagságát területünkön nem lehetett megállapítani, minthogy a feküjükben föllépő paleozoós fillitek sehol sem bukkannak a felszínre. Tekintettel arra, hogy a fúró a belső permvonulaton lévő Elmond-féle telken már elérte a mélyebb szintbe tartozó vörös konglomerátumot, a permirétegek vastagságát területünkön jóval kisebbre becsülöm, mint azt az id. Lóczy által Alsóörsön és Almádiban eszközölt mérések mutatták és azok vastagsága a Veresföldek és Lapostelek dűlőkön aligha lehet több 180—200 m-nél.

Maga a permi vörös homokkő vízben meglehetősen szegény, mert a vizet szivacs módjára magába szívja és a mélybe vezeti. Azonban palás, agyagos és márgás felső szintje jó vízrekesztő, amelyen a felette lévő alsó-triász seisi dolomit vize jól összegyűlik. Amint azt a balatonfüredi 240 m-ig lehajtott mélyfúrás mutatja, a perm mélyebb szintjeiben sem hiányoznak vékonyabb márgatelepek, amelyek ugyancsak képesek kisebb-nagyobb vízmennyiséget rekeszteni. Mindamellett nagyobb vízmennyiségek csak a perm-képződmények ó-paleozoós fillites agyagpala feküjén várhatók, amint azt az alsóörsi kutak is igazolják. A fillitekből termelhető víz a legtöbb esetben igen ásványos.

II. A triász-képződmények.

A kutatási terület idősebb altalajának felépítésében a triász-képződmények játszák a főszerepet. A szénsavas területeket is magában foglaló balaton Rivierának változatos alsó-triász ú. n. werfeni rétegei éles határok mentén diszkordánsan települnek a sötétvörös permi képződményekre. A magasabb meredek hegyperemet a középső triászidőszaki keményebb mészkövek és dolomitok alkotják, míg a mögöttük elterülő magas fennsíkot és besüllyedt medencéket a felső-triászidőszaki raibli márgák és a fődolomit építik fel.

Id. Lóczy Lajos balatoni monográfiájában a Balaton-felvidéki triász-képződményeknek igen részletes leírását adta, kutatásaimnál tehát az ő sztratigráfiai adatait vettem alapul. Minthogy azonban az egyes szintek vastagság és litológiai kifejlődés tekintetében kutatási területemen lényeges eltéréseket mutatnak, szükségesnek tartom azok rövid ismertetését.

2—4. A seisi rétegek kutatási területünkön igen jól három szintre tagolhatók, és pedig:

2. alul, közvetlenül a permi vörös márgákon, jól rétegzett homokos dolomit települ, amely helyenként homokkőpadokat is tartalmaz. Vastagsága általában 14—16 m közt váltakozik. Kövületet nem tartalmaz. Számos helyen jól fel van tárva. Így a fenéki dolomitbányában, valamint a felső Polányi-féle savanyúvízelőfordulás előtti murvagödörben volt alkalmam többnyire igen meredek (50—65°) dűlésű, gyüredezett rétegeit tanulmányozni. Minthogy kőzete meglehetősen kemény és a mállásnak ellenáll, összetört és össze-visszabillentett vonulatai az orográfiai tagoltságban is jól kifejezésre jutnak, amennyiben azok a lankás térszínből pregnánsan kiemelkedő börcöket alkotnak.

3. Felettük zöldesszürke és zöldessárga márgák következnek, amelyek közé vékony homokos padok is települnek.

A márgalapokon igen gyakoriak a *Pseudomonotis clarai* Emn. héjai, vagy lenyomatai. Azonkívül *Myophoria-* és *Anoplophora-* kőbelek is elég gyakoriak a márgában. E rétegszint vastagságát legfeljebb 10—12 m-re becsülöm. Néhol, így a felső Polányi-féle savanyúvíz-előfordulásnál a középső márgaszint kisebb rátolódás következtében közvetlenül a permi rétegeken fekszik.

4. A felső-seisi márgák területünkön kövületben rendkívül szegények. Felettük ismét homokos dolomitok következnek, amelyek márgapalákkal váltakoznak. E rétegösszlet vastagságát, feltárások hiányában pontosan nem tudtam megállapítani. Aligha lehet több, mint 8—12 m.

A seisi rétegek e helyen látszólag konkordáns településben mindenütt híven követik a permi képződményeket. Még feltárás hiányában is jól térképezhetők, mert sárga és szürkés málladéktalajuk élesen elhatárolható a mállott permi rétegek vörös földjétől.

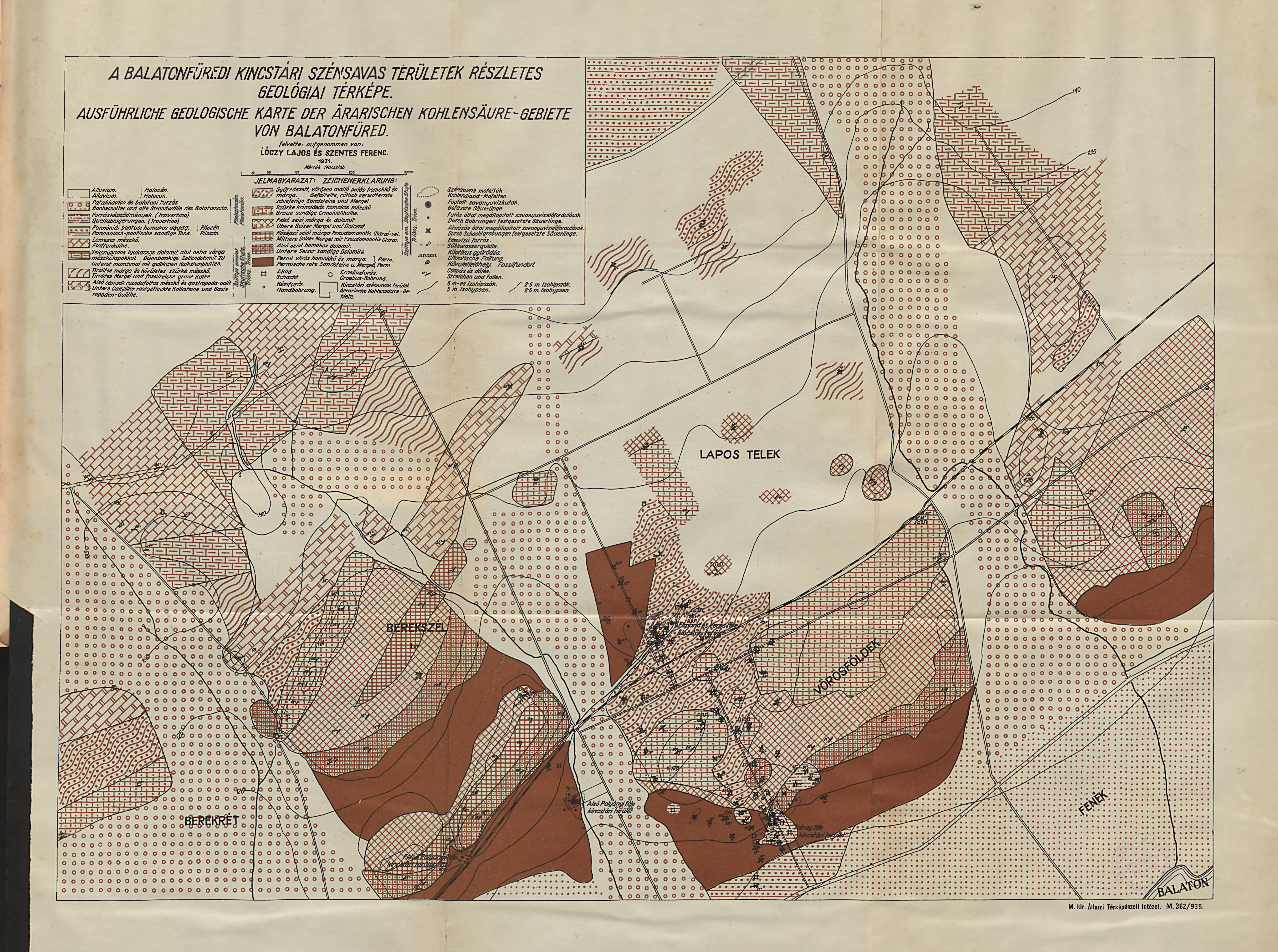
Amint az a geológiai térképekből is kivehető, néhol a seisi rétegek jóval nagyobb kiterjedésben helyezkednek el a felszínen, mintsem az vastagságukból magyarázható volna. Így a Tolnai-féle szénsavas területtől K-re a seisi rétegek vonulatának szélessége néhol megháromszorozódik. A Hegyesmálon és a Berekréti-dűlőben is hasonló megismétlődéseket tapasztaltam. A rendellenességeket egyrészt helyenkénti lankás településeknek, másrészt váltós törések és pikkelyes egybetolódások útján keletkezett megismétlődéseknek tulajdonítom.

A Laposteleki-dűlő D-i részében, az Elmond-féle szénsavas területtől K-re fellépő izolált dolomitbörcöket a litológiai összehasonlítás tanúsága szerint a felső seisi dolomit és márga építi fel. Ez a belső, összetört seisi vonulat kétségkívül a K-nek alábukó permi antiklinális fedőjének felel meg.

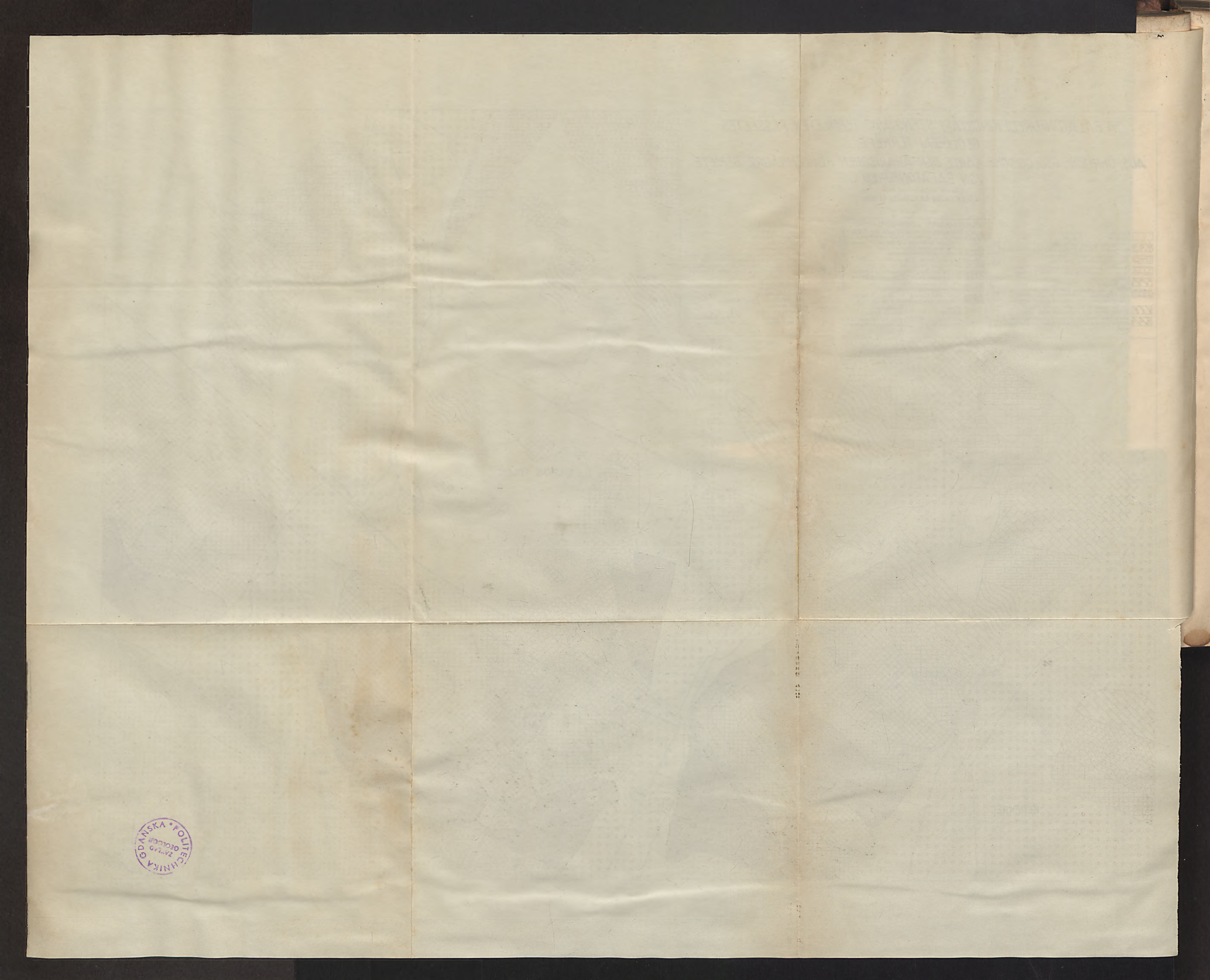
A seisi rétegek összvastagsága vizsgált területünkön 18—38 m közt váltakozik.

5—10. A campili rétegek vizsgált területünkön ugyancsak rendkívül változatosak, de litológiai tulajdonságaikat illetőleg némileg különböznek az id. Lóczy által ismertetett általános kifejlődéstől. Nevezetesen:

5. A szürke crinoideás homokos mészkő közvetlenül a felső-seisi márgák felett következik. Minthogy magas kvarctartalma folytán rendkívül kemény, ezért legtöbbször kiemelkedő gerinceket alkot. Legjellegzetesebb kifejlődésben a Tolnai-féle savanyúvízkúttól ÉNy-ra emelkedő 128 m-es dombon tanulmányoztam, ahol vonulata



M. kir. Állami Térképészeti Intézet. M. 362/935.


POLITECHNIKA GDANSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

transzverzális törések mentén erősen össze-vissza roppant. Vastagsága legfeljebb 15—34 m-re tehető.

6. Felette vörösen málló, palás homokkő és márga következik, amely helyenként vékony, de szerfelett kemény durvapados rozsdafoltos mészkőpadokat és gasztropodás oolitot is tartalmaz. A márgák többnyire vékony, muszkovitcsillámos, világosszürke homokkőlapokkal is váltakoznak, amelyek élesen elütnek a vörösen málló, sok *Myophoria*-kőbelet tartalmazó vörösrozsdás homokkövektől és márgáktól. E rétegösszlet igen sokszor erőesen gyüredezett. Helyenként a kemény gasztropodás oolit padjai többször megismétlődnek, mert a kaotikusan meggyűrt márgák és palás homokkövek közül kihengerlődve kisebb áttolódási pikkelyeket alkotnak. Különösen márgái és homokkőpalái igen könnyen mállanak és vöröses, lila, valamint sárga színű tarka agyagot szolgáltatnak. Éppen ezért többnyire depressziókban szerepel és természetes feltárásai igen ritkák.

E rétegösszlet, amelynek vastagságát 80—125 m-re becsülöm, különösen a Lapostelek-dűlőben nagykiterjedésű területen fejlődött ki. Legdélibb előfordulásait a Tolnai-féle savanyúvízkúttól nem messze É-ra találtam meg aknáinkban. Legészakibb előfordulásai pedig a balatonfüredi temető alsó részében kerültek napvilágra. Kétségtelen, hogy e több mint 1¼ km széles öv nem annyira váltós törések, mint inkább erős gyüredezettség útján magyarázható. Minthogy benne a plasztikus márgák uralkodnak, úgy viselkedik, mint valamilyen kárpáti flisképződmény és a fedőjében lévő keményebb rozsdafoltos mészköveket és gasztropodás oolitokat is szabálytalan helyzetekbe hozza. Érdekes, hogy az alsó-campilli tarka márgák a veresmáli antiklinális D-i szárnyában is vékony sávban szerepelnek. Kétségtelen, hogy a gyűrődés következtében itt erősen kihengerlődtek.

7. Az alsó-campili rozsdafoltos mészkő és gasztropodás oolit pontos sztratigráfiai helyzete meglehetősen bizonytalan, különösen azokon a helyeken, ahol a palák és márgák vannak túlsúlyban, mert itt a kaotikus gyűrődések következtében a kemény mészkő és gasztropodás oolitok a lágy márgák között — mint valami flisképződményben — lencsésen úsznak. Feltárásainkból következtetve azonban a vörösrozsdás mészkő és a gasztropodás oolit minden valószínűség szerint eredetileg a palák és márgák fedőjében rakódott le. Érdekes, hogy e rétegösszlet már kis távolságokon belül is jelentős fáciesváltozásokat mutat. Így pl. míg a Lapostelek-dűlőben a palák és a márgák vannak túlsúlyban, addig a Berekréti-sédtől K-re már a vörösrozsdás mészkő és a gasztropodás oolit az előbbiek rovására nagyobb vas-

tagságban fejlődött ki, olyannyira, hogy azokat térképeimen külön színjelzéssel feltüntettem.

8. A kövületben gazdag *Tirolites*-es márgák és a velük váltakozó zöldesszürke márgapalák — minthogy rendkívül könnyen mállanak — többnyire a depressziókban húzódnak meg és ezért a legtöbbször csak igen rosszul vannak feltárva. Csupán a Belsőmezőn kaptam bennük jobb feltárásokat, ahol azonban jóval meszesebb kifejlődésűek, mert a közöttük lévő kemény *Gervillea*-s mészkőpadok a szokottnál vastagabbak. Vastagságuk itt legalább 45—50 m-re tehető. Gyűrődések következtében vonulatuk a Belsőmezőn és a Laposteleken néhol megismétlődik.

9. A vékonypados lyukacsos dolomit, valamint a feküjében szereplő sárgaszínű mészkőrétegek már ismét kemény rétegszintek és ezért csapás mentén kiemelkedő gerinceket alkotnak. Vastagságukat területemen legalább 212—220 m-re becsülöm. Minthogy a vizet kitűnően vezetik és raktározzák, belőlük számos elég bővízű forrás fakad.

10. A lemezes mészkő igen jellegzetes, vastag rétegszintje az alsó-triásznak. Színe sötétszürke, szövete finomszemű és tömött, igen jól padozott, sőt helyenként vékonyrétegzésű. Felületei sokszor hieroglifásak. Kalapáccsal megütve igen erős bitumenszagot áraszt. Bitumentartalma oly nagy, hogy a belőle fakadó kutak és források vize ivásra nem alkalmas. Vastagságát kutatási területemen kb. 220—260 m-nek számítottam. Harántos törések mentén össze-vissza törött, azonban lokális gyűrődéseket és flexúrákat is észleltem benne.

11. A megyehegyi dolomit, amely sárgásabb, illetve helyenként kissé rózsaszínű s ezáltal különbözik a fődolomittól, kutatási területünkön a balatonfüredi marhavásártéren, a Száka-, György- és Bocsár-hegyeken van feltárva, vastagságát id. Lóczy 100—160 m-nek számította.

12. A kagylós mészkő sárgásszürke, avagy barnás színéről könnyen felismerhető. Helyenként erősen márgás, ennek ellenére a mállásnak jól ellenáll. Jóllehet vastagsága aligha lehet több 10—12 m-nél, lankás települése és gyüredezettsége folytán aránylag nagy felszíni kiterjedésű. A Száka-hegyen és a Bocsárhegy D-i lejtőjén különösen jól fel van tárva. A szőlők forgatásaiból kikerült sárgás és barnás márgalapjait a szőlőparcellák szélein kőhányásokban halmozták föl. E kőhányásokból ez alkalommal is gazdag kövületfaunát gyüjtöttünk. A *Ceratites, Hungarites, Balatonites, Ptychites* és *Dinarites* génuszokba tartozó Ammonites-alakok szép számmal kerültek itt elő.

A Száka- és a György-hegyek közötti mély tektonikus völgyben a kagylósmészkő É felé a raibli márgák övéig nyúlik, amit tektonikai kihengerelés útján tudok a legkönnyebben magyarázni. Igen jó feltárásai vannak a Bocsárhegy K-i részén is a balatonszőllősi völgyszoros oldalán, ahol ugyancsak több Ammonites került ki belőle.

13. A buchensteini rétegek. Jóllehet ezen rétegösszlet aránylag igen vékony, 4—8 m vastag, ennek ellenére igen változatos. Zöldes kovás mészkő, sárgásbarna vagy rozsdás agyagos márga, homokkő és zöldes, mállottan téglavörös diabáztufa szerepelnek benne. Különösen az utóbbiak alapján igen könnyen felismerhető. A buchensteini rétegek főként a Szákahegy tetején és Ny-i oldalán vannak jól feltárva, ahol pikkelyes szerkezetben többször megismétlődnek. Tégla vörös tufacserepei a Bocsárhegy DNy-i lejtőin és a balatonszőllősi szurdok K-i oldalán is többhelyen a felszínre bukkannak.

14. A *Tridentinus*-os mészkő igen kemény tűzköves mészkőféleség. amelyet vöröses színe jól megkülönböztet a fedőjében települő füredi mészkőtől. Területünkön a Száka- és a Bocsárhegyen van jól feltárva. Jóllehet e helyeken a szokottnál (50 m) jóval vékonyabb, mert méréseim szerint vastagsága itt kb. csak 14—26 m, lankás települése, pikkelyes megismétlődése és gyűrődése következtében mégis széles vonulatban nyomozható.

15. A füredi mészkő. Ez a jellegzetes világosszürke, avagy sárgafoltos és drapszínű mészkő a Szákahegyen és a Bocsárhegyen ugyanolyan lankás településben konkordánsan a *Tridentinus*-os mészkövön fekszik. Vastagsága itt aligha lehet több mint 12—24 m.

16. A raibli márgacsoport. A raibli márgák területünkön a Száka- és a Bocsárhegy kőbányáiban igen jól fel vannak tárva. A Bocsárhegy 234 m-es széles hátán vékonypados, drapszínű márgaközös kemény mészkövek lépnek fel, amelyek lapos antiklinálisba gyűrödtek. A Szákahegy tetejéről É-ra elterülő magas fennsík felszínét ugyancsak ezek a márgagumós felületű kemény mészkőpadok alkotják, lankás ÉNy-i dűlésben. E kemény, márgaközös mészkövek Balatonfüred környékén közvetlenül a füredi mészkövekre települnek, míg máshol lágyabb márgák helyettesítik őket. Id. Lóczy a raibli márgáknak ezt a mészkőfáciesét — a balatonfüredi Kéki-völgybeli jellegzetes előfordulása után — kéki mészkőnek nevezte el. A Bocsárhegyen a füredi mészkő szinte átmenet nélkül megy át a fedőben a kéki mészkőbe, úgy, hogy a két képződmény közt éles határ tulajdonképen nem is vonható. A raibli márgacsoport felső részébe tartozó világosszürke és okkersárga márgák a vizsgált területen a balatonfüredi vásártér feletti fennsíkon és

a Meleghegyen vannak vékony övekben feltárva, ahol a fedő sándorhegyi mészkővel és fődolomittal együtt komplikált pikkelyes áttolódási szerkezetben többször megismétlődnek.

17. A *Trachyceras austriacum*-os mészkő, mely a raibli márgacsoport középső szinttájaiba tartozik, a Bocsárhegytől É-ra, a balatonszőllősi medence alsó szélén emelkedő szirtekben lép fel. E mészkő nagyon hasonló a füredi mészkőhöz, mert éppen olyan sárgásszürke és drapszínű, azonban ettől vékonyabb padjai és gumós márgafelületei által jó feltárás esetén mégis megkülönböztethető. Vastagsága kb. 15 m.

18. A sándorhegyi mészkő. Ez a világossárga, márgaközös, néha szürkés, bitumenes mészkő, amely a raibli márgacsoport legfelső tagját alkotja, csak a balatonfüredi Meleghegyen van területünkön feltárva. Vastagsága itt durva becslés szerint aligha lehet több, mint 11—16 m.

19. A fődolomit — középhegységeinkből jól ismert jellegzetes kifejlődésében — a balatonfüredi Nagymezőn található, ahol kisebbszerű, de igen komplikált takarószerkezetben lép fel.

III. Harmad- és negyedkori képződmények.

20. A pannoniai-pontusi homok és agyag kutatási területünkön három — különböző magasságban fekvő — övben lép fel. A legmélyebb fekvésű övnek a Balaton felett emelkedő 20—24 m magas színlő felel meg, amely csak ott maradt meg sértetlenül, ahol a pleisztocénkori travertinó vagy óholocén folyókavics megvédte az erózió és defláció ellen. A Veresföldek alján, az Eötvös-kastély felett és a veresmáli szőlők aljában a laza agyagos pontusi üledék helyenként 8—10 m vastagságban, vízszintes településben fedi el a permi rétegeket. A második szinlő az aszófő—balatonfüredi országút felett, Balatonfüred községtől K-re volt kinyomozható, ahol annak vízszintes helyzetű rétegei nagy homokgödrökben vannak feltárva. A pontusi lerakódások e szinlőben általában véve 150—170 m t. sz. feletti magasságban észlelhetők. Lerakódásai fehér, meszes dolomittörmelék, murva és fehér mészbekérgezés.

Pleisztocén lerakódások. A szélárnyékban lerakódott löszt a Bocsár lejtőin többhelyen megtaláltam. Csak a második pontusi szinlőn alkot nagyobb kiterjedésű foltokat. A Riviera alsó részén csaknem teljesen hiányzik, mert áldozatul esett a pleisztocénkori és ó-holocén patakok eróziójának és a szél-okozta deflációnak.

21. Forrásképződmények (Travertino). Az egykori pleisztocénkori savanyúvízforrások helyeit Balatonfüred és Aszófő kö-

zött igen jól mutatják a vasoxidos, rozsdás, vagy krómsárgaszínű, helyenként magas kvarctartalmú mésztufák és meszes, homokos travertinó-breccsák. A szóbanforgó savanyúvízforrások kinyomozását és feltárását e travertinók nagy mértékben megkönnyítették.

Travertinót több helyen találtam. Legfontosabb előfordulásai azok, amelyek a Veresföldekalja-dűlőben, a Tolnai-féle savanyúvízforrások körül vannak. Vastagsága itt 1½—2 méter. Felső rétege sárgaszínű, murvás laza törmelék, amely főként finom dolomit-törmelékből és pontusi homokból áll. Ez alatt 60 cm—1 m vastag, igen kemény, homokos-kvarcos travertinóbreccsa következik, amely szegletes seisi dolomit-, márga- és permi vörös homokkő-darabokat tartalmaz. Alatta ismét laza dolomitos murva és összemosott permivörös márga következik, amely közvetlenül a pontusi agyagokon vagy pedig a permi-rétegeken fekszik. *Nem fér hozzá kétség, hogy a Tolnai-forrás körüli travertinók az egykori pleisztocén és ó-holocén savanyúvizek lerakódásainak felelnek meg.* Hiszen az 1931. év tavaszán megfúrt és több hónapig — az új fúrások megkezdéséig — állandóan kifolyó savanyúvíz hasonló okkersárga vasas mésztufa-üledékkel kérgezte be kifolyó vályuját és a lefolyó patakocska medrét. Az a körülmény, hogy a travertinó hol dolomit-, hol pedig permi homokkő-darabokat tartalmaz, arra enged következtetni, hogy a savanyúvízfeltörés időnként változtatta helyét. *A Tolnai-kűt körül elterülő travertino igen jó mutatója jelenleg is a szénsavas kitörések felszíni elterjedésének. A travertino kúpon létesített fúrások és aknák kevés kivétellel száraz széndioxidgáz-kitörést, vagy savanyúvizet eredményeztek.*

Édesvízi mésztufát találtam a felső Polányi-féle szénsavas területen is, ahol az a permi márga és a seisi képződmények érintkezésén fehér bekérgezéseket alkot. E területen aknázva már három méternyi mélységben heves széndioxidgáz mofettára és erős savanyúvízre találtam. Travertino lép fel még az Eötvös-kastélytól Ny-ra, a 113 m-es dombban is, ahol a mésztufa a pleisztocénkori patakkavicsot cementezte össze a pannóniai-pontusi rétegek fedőjében. A berekszéli völgyben talált kis mésztufakúp hasonlóan forrásképződmény, amely még további kutatásra vár.

A legnagyobbszabású mésztufakúpot 1:5000 méretű térképünk K-i részén térképeztem, ahol 5—7 m vastagságban borítja a mésztufa a pontusi és a permi altalajt. A kemény, kvarcban igen gazdag mésztufa *Unio*, *Anadonta*, *Planorbis*, *Bythynia*-töredékeket, valamint nádlenyomatokat tartalmaz annak bizonyságául, hogy akkor keletkezett, amikor a Balaton tükre még 6—7 m-el magasabb volt a mainál. *Kétségkívül itt is pleisz-*

tocénkori szénsavas forrásból leülepedett travertinoval van dolgunk, mert a Balatonfüred-fürdői szénsavas törés a savanyúvízkutaktól idáig nyomozható.

22. Pleisztocénkori és ó-holocén patakkavicsot területünkön többhelyen találtam. Legjobb feltárásuk a balatonarácsi téglavető agyagfejtőjében és a vasúti bevágásban van, ahol a werfeni rétegekre vízszintesen transzgredáló pontusi agyagot megvédték az erózió- és deflációtól. Ugyanilyen régi patakmedrekről tanúskodnak a Lapostelek-dűlőben és a Nagyfenyő-dűlőben talált patakkavicsok is. Ezek nyomozásának eredményeként megállapítottam, hogy a Siskepatak egykor a Lapostelken kreesztül haladt és a Polányi-féle savanyúvízforrás völgyében folyva, az Eötvös-kastély közelében ömlött a Balatonba. Ehhez hasonlóan a berekréti patak egykor ugyancsak a mai folyásától K-re, a Belső-mezőn át folyva ért le a Balatonba. Az Eötvös-kastély felett a 113-as dombon is megvédte a kavicstakaró az alatta fekvő pontusi anyagokat a denudációtól.

Ugyanitt az út alatt, a pleisztocén Balaton parti kavicsai ú. n. túralásai is felismerhetők, amelyek arról tanúskodnak, hogy az ősi Balaton vízszíne a mainál 5—6 m-el magasabb volt.

TEKTONIKAI VISZONYOK.

Avégből, hogy a szénsavas mofettákat és savanyúvizeket rendszeresen feltárhassam, rendkívül részletes és alapos hegyszerkezeti kutatásokat kellett végeznem. Ahol természetes feltárások nem voltak, ott aknák és fúrólyukak mélyesztése útján állapítottam meg az altalaj kőzetét és annak dűlésviszonyait. Az egész területen kb. 500—550 rétegdűlést mértünk természetes feltárásban. Ezenkívül 119 aknát, 12 mélyebb gépfúrást és 60 3—5 m-es kézifúrást eszközöltünk a kutatás rövid kéthónapos tartama alatt. Az így eszközölt mesterséges feltárások nagy mértékben hozzájárultak ahhoz, hogy a szerfölött komplikált felépítésű területről megközelítően pontos tektonikai képet sikerült nyerni. A rendkívül beható tektonikai kutatás és annak eredményei megérdemlik, hogy azokkal a közel jövőben külön tanulmány keretében részletesebben foglalkozzam. Ez alkalommal csupán rövid áttekintő képben fogom a felismert hegyszerkezetet bemutatni, amennyire azt a szénsavas források értelmezése megkívánja. (Lásd az I. és II. térképtáblát és a 2. ábrát.)

Balatonfüred távolabbi környékén már az 1916. év nyarán végeztem a m. kir. Földtani Intézet megbízásából részletesebb tektonikai kutatásokat. E felvételem eredményeiről a Földtani Intézet 1916. évi jelentésében megjelent „A Balatonfelvidék hegyszerkezeti képe Balatonfüred

környékén" című közleményemben számoltam be. Mikrotektonikai kutatásokat végeztem a szénsavas területek környékén az 1929—30. években is, azonban mindezeken a felvételeken még nélkülöznöm kellett az aknázások és fúrások útján eszközölhető mesterséges feltárásokat. E régebbi kutatásaim tektonikai eredményeit a mostaniak nemcsak hogy nagymértékben igazolták, hanem lényegesen ki is egészítették, mert a mesterséges feltárások adatai számos, eddig még függőben tartott tektonikai kérdés megfejtését is eredményezték. Ma már a Balatoni Riviera e részén minden egyes esetben tudjuk, hogy a szelvényben megismétlődő seisi dolomit-pikkelyek hol jöttek létre kulisszás egybetolódások útján és hol keletkeztek váltós, leveles törések következtében. A beható szerkezeti kutatások és az eszközölt dűlésmérések, valamint a topográfiai adatoknak mérőszalaggal és olajkompasszal eszközölt pontos bemérése lehetővé tették a szerkezet felismerését. A II. számú tektonikai térképen igyekeztünk a fontosabb törésvonalakat megszerkeszteni és így a tektonikának vázlatos képét adni. Bármily pontos is legyen a tektonikai térkép, az mégis csak a felvevő geológus felfogását nyujthatja. A természetben főképpen a töréses szerkezet olyan bonyolult, hogy azt egészen tökéletesen lehetetlenség térképen ábrázolni. Az 1:12.500-as tektonikai térképen ábrázolni. Éppen ezért az I. számú geológiai térképen a tektonikai szerkezetet nem tüntettem fel.

Ha a kutatási terület I. számú tektonikai térképére tekintünk, azonnal szembetűnik, hogy a vidék hegyszerkezetét azok az elsőrendű, több km hosszúságban követhető törésvonalak uralják, amelyek az általános csapásra harántosan egészen a Balatonfelvidéki magas fennsíkig nyomozhatók. E törések fent a hegységben magános hegyekre tagolják a felvidéknek a Balaton felé eső hegypárkányát. Jóllehet a hegység abradált és elöregedett jellegű, e törések az orográfiai tagoltságban mégis jól kifejeződésre jutnak.

A felvidéki sédvölgyek, mint a Berekréti, Siskei és Fenéki sédek völgyei kivétel nélkül tektonikai jellegűek, mert azok mentén minden esetben nagyszabású haránt eltolódásokat sikerült kinyomoznom, amint azt már fent idézett tanulmányomban is leírtam.

A felkutatott területen négy ilyen főtörési rendszert nyomoztam ki. E törések mentén nemcsak a magas hegypárkány középső- és felsőtriász képződményei, hanem a Riviera alsó-triász és permi korú képződményei is az általános csapásra harántosan, sakktáblaszerűen össze-vissza vannak törve és tolódva. Csapásirányra merőleges törések mentén keletkezett transzverzális horizontális eltolódások játsszák a szerkezet

alakításában a főszerepet, amelyek az orográfiai tagoltságban is jól kifejezésre jutnak.

Az első ilyen főtörésrendszer Ny-ról K felé számítva, *a* balatonszőllősi medence felől a Bocsárhegy alatti szurdokon és az Alsóerdő-dűlőn keresztül, majd a vörösmáli völgyelésen át a Balatonig követhető.

A második főtörésrendszer a Száka- és Bocsárhegy közötti völgyön keresztül a Bocsár-szőllőkön át, majd a Berekréti Séd völgyében nyomozható a Balatonig.

A harmadik főtörésrendszer a Nagymező felől a Siske ponorvölgyében ér le a Rivierára, ahol a Lapostelken és a Polányi-féle savanyúvízkút völgyén át a tóig követhető. E törésrendszerrel kapcsolatos törési sebhelyek és felszakadások mentén törnek elő az Elmond-Vörös-féle telken és a Polányi-féle réten a szénsavas exhalációk.

A negyedik főtörési rendszer, kezdve messze fent É-on a Nagymező dolomitplatójától a mai Siske-séd mentén követhető le a Balatonig. A Balatonfüred-fürdői szénsavas források egy ötödik főtörésrendszerhez fűződnek, amely az arácsi Koloska-völgyből a fürdőtelepig nyomozható.

Ezen ÉÉNy—DDK-i irányú főtörésrendszerek aránylag fiatal-(eocén-pleisztocén) korúak és valószínűleg azokra a harmadkori kéregmozgásokra vezethetők vissza, amelyek a Nagy Magyar Alföld besüllyedésével voltak kapcsolatosak. Jellegzetes transzverzális törések ezek, melyek harántosan metszették a triász- és permi vonulatokat és azokban különböző fajta vízszintes eltolódásokat, kulisszaszerű egybetolódásokat és váltós törésű megismétlődéseket hoztak létre. E törésrendszerek nem magános hasadékfelületek, hanem egyenlő értelemben keletkezett, egymással párhuzamosan haladó hasadéknyalábok. Fiatal koruk mellett bizonyítanak éppen a szénsavas mofetták, amelyek arra mutatnak, hogy a törési síkok egyike-másika még ma sem zárult el teljesen, úgy hogy a nyitott sebhelyeken a posztvulkáni gázok nagy mélységekből még ma is a felszínre tudnak emelkedni.

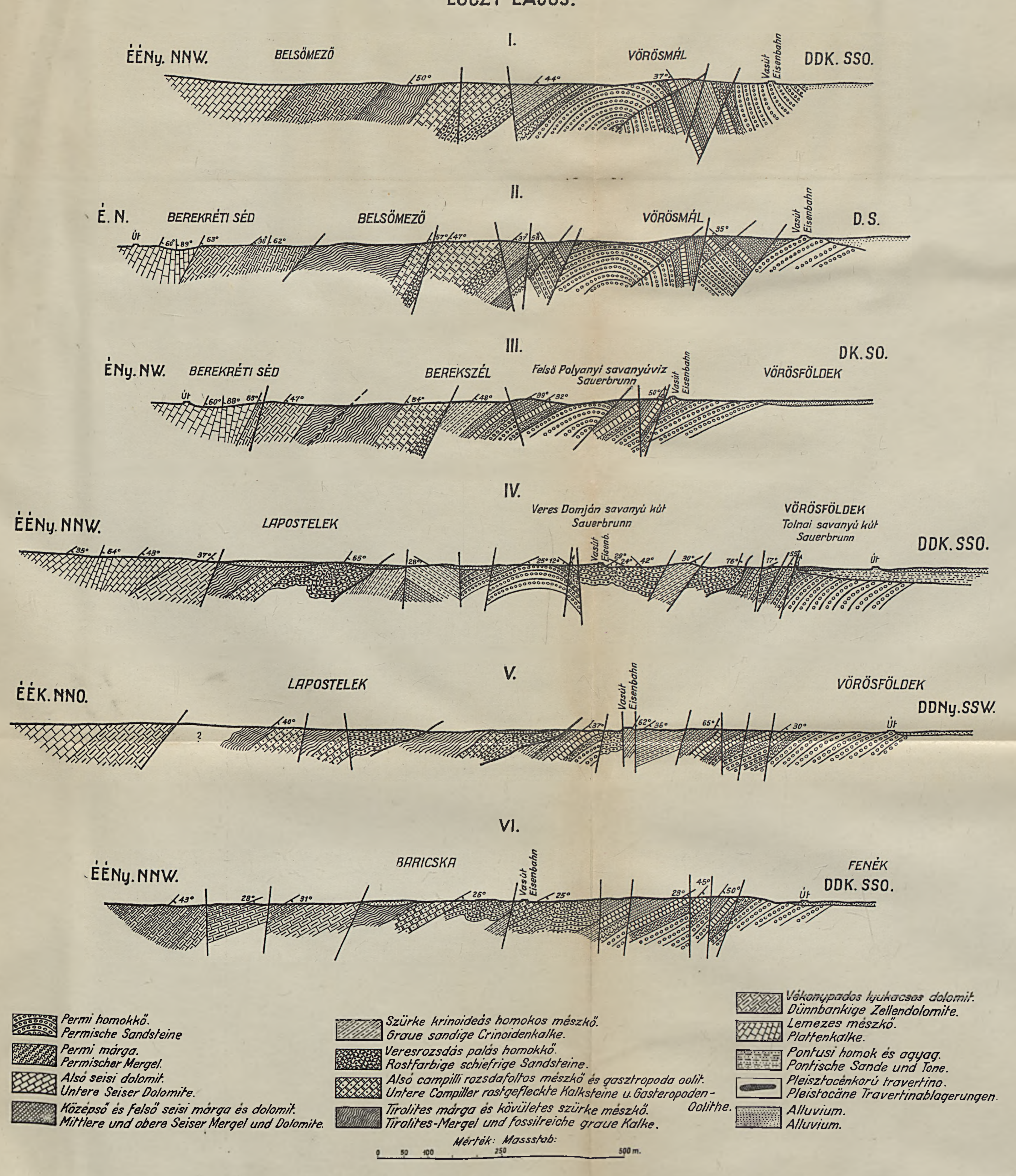
Minthogy *a feltárt szénsavas mofetták és savanyúvizek mindegyike a Siske-forrástól az Eötvös-kastélyig követhető főtörésrendszerhez* fűződik, ez alkalommal csupán ennek leírását nyujtom részletesebben. Ez a törés már fent a Nagy-mezőn nyomozható, ahol az a fődolomit dőlés irányaiban és az orográfiai tagoltságban is kifejeződésre jut. A Siskeforrás ponorszerű völgye kétségtelenül a haránteltolódás következtében keletkezett. A forrás felett közvetlenül, a keleti oldalon a fődolomit alatt váltós törésű ismétlődésben raibli márgák bukkannak elő,

A BALATONFÜREDI KINCSTÁRI SZÉNSAVAS TERÜLETEK GEOLÓGIAI SZELVÉNYEI.

GEOLOGISCHE QUERSCHNITTE DURCH DIE ÄRARISCHEN KOHLENSÄURE-GEBIETE.

Összeállította: *Zusammengestellt von:*

LÓCZY LAJOS.



2. ábra. — Fig. 2.

míg a nyugati oldalon ezek hiányoznak. A forrás alatt, a nyugati oldalon a fődolomit rajta fekszik a megyehegyi dolomiton, amit komplikált áttolódási szerkezettel tudok csak megmagyarázni. (Lásd Balatonfelvidék 362. old.) A keleti oldalon a fődolomit-takaró déli irányban még vagy 110 m-rel tovább követhető, sajnos feküjét a transzgredáló pontusi rétegek itt eltakarják.

A törésvonal laposteleki folytatásában, a *Tirolites*-es márgák és a gastropodás oolit között egy mintegy 65 m-es harántos elmozdulást nyomoztunk ki. Innen a törés DDNy-i irányban követhető az Elmond-féle szénsavas terület felé. Itt egy nagyszabású, felszakadt sebhely mentén a mélyebb alsó-triász és permi rétegsor DK-felé reá van tolva a saját fedőjére. E szerkezetet még komplikáltabbá teszi az a körülmény, hogy a permi képződmények itt lapos redőt alkotnak, amely ilyen módon DK felé az alsó campili veresrozsdás homokkövek és palák övére át van buktatva. Kétségtelen tehát, hogy a Lapos-telek D-i részén felbukkanó belső permi vöröshomokkő-vonulat a csapással párhuzamos váltós vetődés mentén van a veresrozsdás alsó campilli rétegekre ÉNy felől feltolva.

Az Elmond-féle szénsavas területtől a törésrendszer a 128 m-es domb mögött a Polányi-féle savanyúvíz-kút völgyében a Balatonpartig, illetve az Eötvös-kastélyig követhető. A Polányi-féle savanyúkútnál nagyszabású, körülbelül 120 m-es transzverzális horizontális eltolódást észleltem. Ugyanis a savanyúkút oldalán a permi vörös homokkő egészen a vasúti bevágásig húzódik, viszont szemben, a völgy másik oldalán, a 128 m-es domb gerince is még seisi és alsó-campilli rétegekből van felépítve; a permi homokkő csak a domb déli oldalán a feküben következik.

Érdekes, hogy a siskei főtörésrendszer az Elmond-féle szénsavas terület előtt kettéágazik. Míg ugyanis az imént leírt Ny-i ága az Eötvös-kastély felé követhető, addig a K-i ága DDNy-i irányban a Veresföldeken át folytatódik. A vasúti vonaltól délre, a törés nyugati oldalán az alsó-campili vörösrozsdás homokkő és márgapalák messze délre lenyúlnak a Tolnai-kút szomszédságáig. A törés keleti oldalán ellenben pikkelyesen megismétlődő crinoideás homokos mészkő van feltárva, míg maguk a vörösrozsdás palák a vasúti vonal alatt lépnek csak a felszínre. Az Eötvös-kastélyi és a veresföldi főtörések közti terület rendkívül erősen összetört. A váltós törések egész sora szerepel itt, amelyek mentén a seisi képződmények néhol kétszer, háromszor megismétlődnek a szelvényben. Azonban a harántos törések sem hiányzanak, amelyek a váltós törésekkel együtt létrehozták a seisi- és permi képződmények

alkotta, Balaton feletti párkány sakktáblaszerű szerkezetét. Különösen a homokos seisi dolomit és a veres permi rétegek érintkezési felülete volt — már csak kőzeteik elütő színe miatt is — igen alkalmas a haránttörések mentén keletkezett elmozdulások és pikkelyeződések tanulmányozására.

A balatonfüredi Nagymezőről a Fenéki-Balatonpartig nyomozható főtörésrendszer mentén ugyancsak nagyfokú szabálytalanságokat észleltünk. Míg a törés keleti oldalán, a Meleghegy és a füredi vásártér között a sándorhegyi mészkő és a raibli márgák a fődolomittal kulisszaszerű váltós egybetolódások következtében háromszor megismétlődnek, addig a törés nyugati oldalán csupán egy váltós raibli márgaövre akadtunk, míg a sándorhegyi mészkövek teljesen hiányoznak. A felső-campili likacsos dolomit Balatonfüred községtől délre, a temetőnél, a törés keleti oldalán mintegy 340 m-el D felé előre van tolva, míg a nyugati oldalon vele szemben gyűrt, vörösrozsdás palák és *Tirolites*-es márgák mutathatók ki.

Kétségtelen, hogy a Balatonfüred községtől délre eső terület hegyszerkezetét a Nagymező dolomitjának nagyszabású áttolódása uralja. A György-hegytől nyugatra eső nagy haránttörés mentén ugyanis a fődolomit elszakadva feküjétől, a sándorhegyi mészkőtől és a raibli márgáktól, azokon keresztűl ÉÉNy—DDK irányban áttolódott. Az áttolódás horizontális mélysége — tekintetbe véve a raibli márgák nagy vastagságát — legalább 1¾—2 km-re tehető. Az áttolódási szerkezet következtében a György-hegy alatt, a fődolomit közvetlenül a kagylós mészkővel, míg a füredi vásártéren az alsó dolomittal érintkezik. Tehát köztük mintegy 750 m vastagságú rétegösszlet kiesik.

A György-, Száka- és Bocsár-hegyeken ismét megtaláltuk az egész rétegsort. A Buchensteini rétegszint a *Tridentinus*-os mész és a füredi mészkő sajátos, lokálisan gyűrt és pikkelyesen összetolódott szerkezetben itt háromszor megismétlődik. A Száka-hegy és a Bocsár-hegy közötti haránttörés mentén, ugyanezek a képződmények 245 m-es harántos eltolódást mutatnak. A Bocsár-hegy táblás tetején a kéki mészkövek lapos antiklinálist alkotnak. A szákahegyi főtörésrendszer DDK-i folytatásában, a berekréti séd völgyében ugyancsak nagyszabású transzverzális eltolódást észleltünk. E törés mentén a Ny-i szárny ugyanúgy, mint az a Bocsár-hegyen volt tapasztalható, délfelé elmozdult. Így a permi és a werfeni rétegek határvonala, a Veresmálon és Berekrét alján, tehát úgy a belső, mint a külső vonulatban, 230 m-es eltolódást mutat a keleti szárnnyal (Nagyfenyődűlő) szemben.

A balatonszőlősi szurdokon keresztül, a Vörösmál Ny-i oldalán a Balatonig követhető törés mentén, a Ny-i szárny a K-ivel szemben D-felé ugyancsak eltolódott. Az eltolódás horizontális mértéke a Bocsárhegy és a vele szemközt lévő 221 m-es hegy között 270 m-re tehető.

Mostani tektonikai kutatásaink a Vörösmáltól a Lapostelek D-i részéig követhető belső permi vonulat szerkezetére is fényt derítettek, amit főleg a sok mesterséges feltárásnak köszönhetünk. Régebbi felvételeim alkalmával, feltárások hiányában még nem állt módomban eldönteni, hogy a permi vörös homokkő megismétlődéséről van-e itt szó, vagy pedig a gyűredezettség folytán szélesebb zónában kifejlődött, vörösrozsdás alsó-campili palák vörös málladékföldje ejt-e tévedésbe, amely sokszor igen hasonlít a permi rétegekből elmállott vörösföldhöz. (Lásd Lóczy: Balatonfelvidék 375. old.) Most már tudjuk, hogy a Belső mező, Berekszél és Lapostelek dűlőkön *a két seisi dolomitbörcvonulat közé eső területen a permi vörös homokkövek és márgák helyezkednek el és úgy a permi, mint a seisi rétegek megismétlődése csapásmenti váltós törésrendszer mentén keletkezett.* A belső permvonulat a vörösmáli dűlő Ny-i részén kinyomozott első törésrendszertől kezdve, K-i irányban, a Lapostelek déli részéig, vagyis az Elmond-féle szénsavas területig húzódik. Itt a nagy haránttörés közelében K felé alábukik, de a fedőjében települő seisi dolomit, amely innen kezdve többszörösen összetört és eltolódott gerincben a Baricskáig húzódik, amellett tanúskodik, hogy alatta nem nagy mélységben a permi vonulat is tovább folytatódik. Nagyon valószínűnek tartom, hogy a belső permvonulat a mélyben egészen Balatonfüredig terjed, mert 1932 nyarán a csendőrségi üdülőház kertjében eszközölt fúrás a campili rétegeket átütvén, már 31 m-ben a permi rétegekbe jutott, majd 44 m-ben azokon áthatolván, a seisi dolomitban némi karsztvizet talált.

E belső permi vonulat lankás boltozatú antiklinálisnak felel meg, amely — különösen a Belső mező déli részén lévő nyugati alábukásánál — egészen szabályos. Az Elmond-féle szénsavas területen, aknák segítségével, ugyancsak sikerült a permboltozatot kimutatni, itt azonban az már D felé kissé átbuktatott.

De nemcsak a belső permvonulat, hanem a Balaton felett emelkedő alsó permöv is lapos boltozatokba van gyűrve. Míg közvetlenül a werfeni képződmények alatt a permi márgák ugyanolyan meredek dűlést mutatnak (58—80°), mint a reájuk települő seisi dolomitok, addig az érintkezéstől kissé távolabb azok már jóval lankásabb helyzetűek, (28—34°). *Egyéb balatonvidéki tapasztalataimat is tekintetbe véve, arra a meggyőződésre jutottam, hogy a permi rétegek a középső*

triászban másodszor is meggyűrődtek. A Vörösmálon és a Berekszél D-i részén a permi rétegek gyűrődésében ugyanis még a seisi és az alsó-campili képződmények is résztvesznek.

Bár az alsó permvonulat képződményei látszólag konkordánsan települnek a seisi rétegek alatt, méréseimből arra vélek következtetni, hogy közöttük eredetileg erős diszkordancia volt, mert a permi homokkő az érintkezési felület alatt sokhelyen csakhamar egészen lankás dőlésbe megy át.

Megfigyeléseim szerint tulajdonképpen csak a plasztikus felsőpermi márgák és agyagpalák veszik fel az erős tektonikai préselődés következtében a seisi rétegeknek sokszor igen meredek rétegzését, azonban maguk a kemény permi homokkőrétegek a mélyebb fekűben már jóval nyugodtabban települnek. Az érintkező rétegek túl meredek dőlésszögéből arra következtetek, hogy a seisi képződmények ÉNy felől némileg rá vannak préselődve a permi veres márgákra.

Míg a permi lerakódások már a legfelső permi korszakban gyűrődést szenvedtek (Pfalzi fázis), a reájuk diszkordánsan települő werfeni képződmények kétségtelenül a középső triászban gyűrődtek össze, viszont a középső- és felsőtriász rétegeknek a Bocsár-hegyen tapasztalt összegyűrődése már jóval későbbi mezozoikus időben, az ókimériai orogén fázisban játszódhatott le. A Baricska, Fenék, Lapostelek és Belsőmező-dűlőkön a werfeni és a permi rétegekben észlelt komplikált törésszerkezetek legnagyobb része valószínűleg már a mezozoikum után keletkezett. A váltós törések, valamint az egyes pontok körül felszakított pikkelyes szerkezetek, amelyek mentén a permi rétegek a werfeni rétegek egyes szintjeivel megismétlődnek, minden bizonnyal jóval idősebbek, mint a haránttörések. Ugyancsak meglehetősen régiek a rétegközti eltolódások, valamint a nagymezői fődolomittábla nagyszabású áttolódása is. A harántos eltolódások, úgyszintén az ezek mentén keletkezett kulisszaszerű egybetolódások és áttolódások az előbbieknél már jóval fiatalabbak és valószínűleg az eocéntől kezdve a fiatal harmadkor végéig játszódtak le. Minthogy vidékünkön a jura—miocén üledéksor hiányzik, a fentemlített szerkezetek pontosabb sztratigrafiai kora nem állapítható meg, csupán azoknak egymáshoz való viszonya alapján következtetünk relatív korukra.

A széndioxidgáz-mofetták és savanyúvízelőfordulások szoros kapcsolatban vannak a megismert hegyszerkezettel. Id. Lóczy Lajos nézete szerint a balatonfelvidéki savanyúvizek mindenütt a permi és a werfeni rétegek érintkezésén lépnek fel, még pedig ott, ahol a két képződmény határát valamely haránttörés metszi. Jóllehet ilyen szerkeze-

tet Almádi és Révfülöp között számtalant ismerek, azok nem mindegyikénél találunk savanyúvízforrást.

A laposteleki és veresföldi savanyúvíz-előfordulások tektonikai viszonyainak beható tanulmányozása után a következő megállapításra jutottam: *Nem tartom kizártnak annak a lehetőségét, hogy a permi veres homokkő antiklinális szerkezetei és a széndioxid exhalációk közt valamilyen összefüggés áll fent, ha nem másként, legalább is a mélyben fejlődő CO_2 gáz, illetve a gáz feltöltési útjának irányítása szempontjából. Nem antiklinális boltozatokban akkumulálódott gáztömegekre gondolok, mert hiszen a széndioxid-gáz a mélyben maradt kihülőfélben lévő eruptivából állandóan fejlődik. Azonban valószínűnek tartom, hogy a permboltozatoknak mégis van bizonyos szerepe a széndioxid-gáz előtöréseknél, amennyiben a fiatal törések által megnyitott boltozat — mint valami csövével felfelé irányított tölcsér, — kiterjedtebb mélységbeli terület fejlődő gázát egy szűkebb nyílás felé koncentrálja.*

HIDROLÓGIAI VISZONYOK.

A kutatási terület vízviszonyai szoros kapcsolatban állanak a domborzati tagoltsággal és a geológiai felépítéssel. Ha a tektonikai térképre tekintünk, azonnal meggyőződhetünk róla, hogy az ilyen sakkláblaszerűen összetört területen, amelynek felépítésében 22-féle képződmény vesz részt, egységes karsztvíz-felületről és egységes talajvíztükörről nem igen lehet beszélni.

A hidroizohipszák, — eltekintve a geológiai felépítéstől, — függnek a sédek és a Balaton mindenkori vízállásától épp úgy, mint a csapadékviszonyoktól.

A távolabbi környéken négy nagy séd fut le a felvidéki plató pereméről a Balatonba. Ezek nyugatról kelet felé a következők: I. Az Aszófői séd, II. a Berekréti séd, III. a Balatonfüredi séd és IV. az Arácsi séd. E patakok hidrografiájáról id. Lóczy Lajos és Cholnoky Jenő kitűnő leírást adtak, így ezzel nem foglalkozom itt részletesebben.

A fentemlített patakok mind megegyeznek egymással abban, hogy az elöregedett felvidéki platóról indulnak ki és tektonikai haránttörések mentén szurdokokban metszik át a magas peremhegységet, majd leérve a pontusi abráziós szintre, törmelékkúpot építenek fel és azon keresztül most már csökkent eséssel érik el a Balatont. E patakok szakaszai a geológiai felépítés szerint igen változatosak.

Az abráziós lejtőn a patakok a pleisztocén óta több ízben változtatták folyásukat. Így, amint azt a régi törmelékkúpokból megállapíthattam, egykoron a Siske patak nem egyesült a Kéki patakkal, hanem

a Lapostelek-dűlőn keresztül a Polányi-féle savanyúkút völgyén át a mai Eötvös-kastélynál ömlött a Balatonba. A Lapos-telek ma vízben szűkölködő lejtő. Azonban a 128 m-es domb alatti eróziós bevágás és a vasútvonaltól északra észlelt régi patakkavicslerakódások arról tanúskodnak, hogy valamikor ebben a völgyben is bővizű séd folyt. Mikênt azt térképünkön fel is tüntettük, kavicslerakodásai alapján a régi patakmedret a Lapostelken keresztül a Siskevölgyig követhettük.

Kutatási területünkön igen sok forrás fakad. Számuk összesen 18-ra rúg, amelyek közt több bővizű forrás is szerepel. A forrásoknak jó része tektonikai jellegű. Leggyakoribbak a vetődési források, amelyeket haránteltolódások, avagy kulisszaszerű egybetolódások torlasztottak fel. Az egyes geológiai képződmények vízrekesztő, avagy vízvezető tulajdonságai is igen fontos szerepet játszanak a források keletkezésénél. Maga a fődolomit, — mint mindenütt, úgy itt is — kitűnően vezeti a vizet. Vízvezető képességét területünkön azonban még az erősen összetört szerkezet is fokozza. A teljesen száraz balatonfüredi Nagymezőt a raibli márgacsoportra észak felől áttolódott, össze-vissza törött nagy dolomittábla alkotja. A földalatti vízjáratokat itt csak száraz árkok jelölik, amelyek csupán nagy felhőszakadások alkalmával szállítanak a felszínén vizet. A fődolomit által elnyelt vizet az alatta települő raibli márgák rekesztik.

Ahol a fődolomit és a raibli márgák érintkezése mélyebb térszínű eróziós árokban a felszínre kerül, ott bővizű források törnek elő. Területünkön ilyen a balatonfüredi Siske-forrás, amely ponorszerű mély völgykatlanban buggyan elő a dolomittábla alól. Nagy vízmennyisége után ítélve, a Siske-forrás vízgyüjtője a nagykiterjedésű Nagymező ês Felső-erdő dolomitplatón keresendő. Valóságos kis Vaucluse-forrás ez, amely a dolomit által kitöltött víztartó medence legaiacsonyabb csorgóján fakad a felszínre.

Amint arra már a tektonikai fejezetben is rámutattam, a Siske-forrás völgykatlana elsőrendű haránttörés mentén erodálódott ki.

A vizsgált területen kívül eső Arácsi séd és a Füredi séd forrásai ugyancsak a fődolomit-tábla alól, a raibli márgák felett lépnek a felszínre.

A raibli márgák a közöttük települő *Trachyceras austriacum*-os mészkő és a kéki mészkő kivételével általában véve jól rekesztik a vizet. Minthogy a puha, laza márgák a denudációval szemben kevéssé ellentállók, övükben kifejlődnek a sédvölgyek és rövid szubszekvens völgyek is torkolnak beléjük. Ilyen viszonyokat találunk a balatonfüredi fővölgyben, a Meleg-hegytől keletre, valamint a balatonszőllősi medencében is.

A raibli márgák között települő *Trachyceras austriacum*-os mészkő és a kéki mészkő ismét jól gyüjti a vizet. A Bocsárvölgy felső részében lévő forrás, valamint a Száka-hegy nyugati oldalában fakadó kis forrás a *Trachyceras*-mészkőből, illetve a kéki mészkőből fakad a raibli márgák felett. A szákahegyi forrást, jellegzetes vetődési forrásnak ismertem fel. Ugyanis a Száka-hegy kéki mészkő-táblája haránteltolódás mentén közvetlenül érintkezik az elfedett raibli márgákkal, minek folytán a víz torlódik és a felszínre buggyan.

A magas hegyperemet felépítő *Tridentinus*-os mészkő, füredi mészkő és a megyehegyi dolomit igen sok vizet gyüjt és vezet a mélybe. Vizüknek legfeljebb csak kis része fakad fel az alattuk települő legközelebbi vízrekesztőn, a lemezes mészkő márgásabb szintjein. A lemezes mészkőből fakad területünkön a Berekréti séd völgyében, az aszófői országút keresztezése feletti két kis forrás (a 10 és 11-es számú). Ezeknek vízbősége nem nagy és igen jellemző reájuk erős bitumentartalmuk, ennélfogva ivásra teljesen alkalmatlanok. Ugyancsak a lemezes mészkőből fakad a Baricska-dülő felső részében eredő bővizű forrás is (17. számú), amely azonban a Füredi sédvölgy talajvizének előnyös befolyása következtében élvezhető, jó vizet szolgáltat.

A kutatási terület édesvizű forrásainak legnagyobb része az alsó-triászkorú werfeni rétegekből fakad. Nem nagy vízbőségű, de állandó vízhozamú források ezek, amelyek kis patakocskákat táplálnak. Eltekintve az imént már említett lemezes mészkőből fakadó forrásoktól, főleg a felső-campili likacsos dolomit és az alsó-seisi homokos dolomit raktározzák a legtöbb vizet. Emellett még néhol az alsó-campili rozsdafoltos homokkőpalákból is fakadnak kis vízbőségű források.

A felső-campili likacsos dolomitból táplálkozó források legtöbb esetben a *Tirolites*-es márgák felszínén buggyannak elő. Ilyen források:

A Berekréti-séd völgyében, az aszófői országúttól délre fekvő bővizű forrás (9. sz.), továbbá a Berekréti-dülő északkeleti részén, az országúttól délre fekvő két kis forrás. (7. és 12. sz.)

A veresrozsdás alsó-campili homokkőpalából az agyagpalák felett fakadnak a következő források: A Berekszél-dülő keleti oldalán a Polányi-völgyben fakadó kis forrás (6. sz.) és az Elmond-féle savanyúvízkúttól keletre eső két kis forrás. (1—2. sz.) Az utóbbiak vetődési források.

A seisi márgák felett fakad a Veresmáli völgy forrása (15. sz.) és a Baricska-dülő déli részén lévő kis kristálytiszta vizű forrás. (16. sz.)

Végül a seisi homokos dolomit alól és a permi veres márgák felett, a Berekrétalja-dülő nyugati oldalán buggyan elő egy kis forrás. (14. sz.)

A Tolnai-kúttól keletre fakadó kis forrás (5. sz.) vize a permi márgák felett ered, amelyet a permi rétegekre vízszintesen reátelepülő pontusi agyagok torlasztanak.

A permi rétegek, — amint azt id. Lóczy Lajos is részletesen leírta, — általában véve vízben igen szegények. A permi vörös homokkövek nagy földpáttartalmuk következtében nem alkalmasak a víz raktározására, azonban azt a mélybe mégis elvezetik. Nemcsak a permi rétegek felső részében, hanem — amint azt a balatonfüredi mélyfúrás is bizonyítja, — a homokkövek közti mélyebb szintekben is, helyenkint vékonyabb vörös márgarétegek szerepelnek, amelyek felett minden bizonnyal kialakulhattak kisebb víztartók.

A permi rétegekből kutatási területünkön csupán egy forrás, még pedig a Polányi-féle savanyúvízforrás fakad. Ezzel majd a savanyúvízforrásoknál foglalkozunk részletesebben.

Szentes Ferenc dr. egyet. tanársegéd és Cserényi Béla egyet. gyakornok urak 1932 május 8.-án délelőtt 10 és délután 3 óra közötti időben felkeresték kutatási területünk 18 forrását és azoknál hőmérséklet-méréseket eszközöltek. A mérések ideje alatt a levegő hőmérséklete 20° C és 23° C között ingadozott. A vízszintet általában mindenütt igen alacsonynak találták. Egy-két forrás, amely a múlt év őszén még kifolyó vizet adott, most alig csörgedezett. Ez kétségtelenül a szokatlan száraz és csapadékmentes 1932 évi tél következménye volt.

A hőmérőt minden mérésnél öt percig hagyták bent a forrás közepén, a vízoszlopnak kb. fele magasságában. A sekély forrásoknál a napsütés erősen befolyásolta a víz hőmérsékletét. A leolvasást félfokos pontossággal végezték.

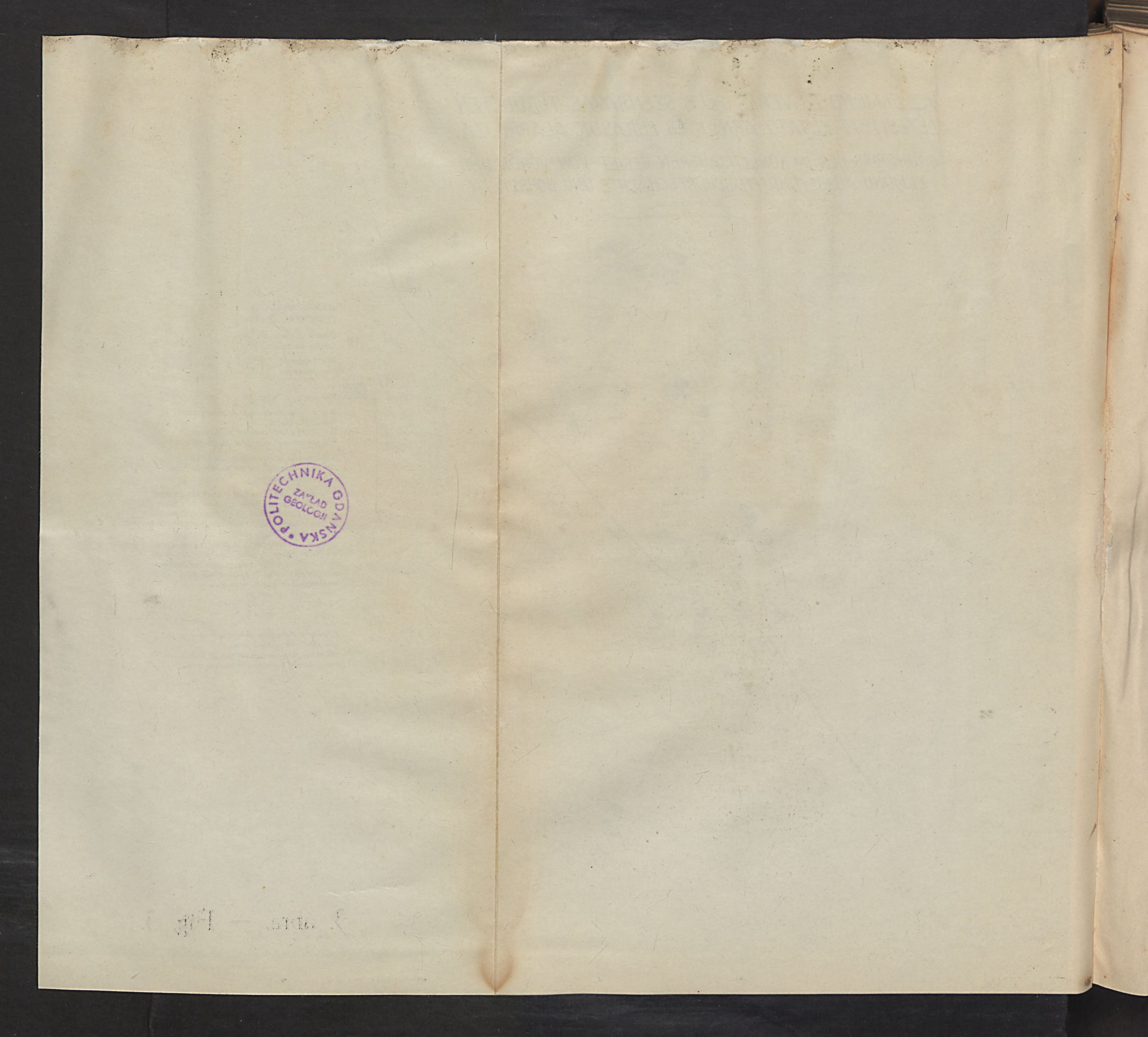
A kutakban és forrásokban mért vízfelületek magasságaiból azt a meggyőződést merítettünk, hogy területünkön nincs egységes talajvízfelület, hanem a talajvíz állása minden egyes esetben, a már pár méter mélyen megtalálható alsó triász és permi rétegek litológiai és szerkezeti viszonyaival kapcsolatos.

Az Elmond- és Tolnai-féle szénsavas területek környékén telepített nagyszámú akna és kézifúrás útján a talajvízfelszínt rendszeresen mértük és ennek alapján megszerkesztettük a hidroizohipszákat is. (Lásd az Elmond-féle szénsvas terület helyszínrajzát a 3. ábrán.)



AZ ELMOND ÉS VERES FÉLE SZÉNSAVAS TERÜLETEN LÉTESITETT KUTATÓ AKNÁK ÉS FÚRÁSOK ALAPRAJZA.
GRUNDRISS DER, IM KOHLENSAUEREN GEBIET VON VÖRÖS UND ELMOND AUSGEFÜHRTEN SCHURFSCHÄCHTE UND BOHRUNGEN.
Mérték: Masstab:
É
Patak
vasúivonal
125·5
125·0
124·50
124·0
JELMAGYARÁZAT:
ZEICHENERKLÄRUNG:
Craelius-furások.
Craelius-Bohrungen.
Kézi furások.
Handbohrungen.
Aknák.
Schächte.
A sötét szin a széndioxidgáz és savanyuviz jelenlétét mutatja.
Die dunklere Farbe bedeutet die Anwesenheit von Kohlendioxidgase u. Sauerwasser.
A világos szin az édes talajviz jelenlétét mutatja.
Die lichte Farbe bedeutet die Anwesenheit des süssen Grundwassers.
A furások és aknák mellé irt számok közül a felső a térszin tengerszin feletti magasságát, a középső a talajviztükör felszin alatti mélységét, végül az alsó a talajviztükör tengerszint feletti magasságát jelzi.
Von den Zahlen, welche neben die Bohrungen und Schächte geschrieben sind, bedeuten die oberen die Meereshöhen der Oberfläche, die mittleren die Tiefe des Grundwasserspiegels unter der Oberfläche, während die unteren die Meereshöhen des Grundwasserspiegels - sämtliche in Meter.
Zum Beispiel 126.45 - 1.00 = 125.45.
Félméteres hidroizohipszák. A számok a tengerszin feletti magasságot jelzik.
1/2 Meter Hydroisohypsenlinien. Die beigeschriebenen Zahlen bedeuten die Meereshöhen.

3. ábra. — Fig. 3.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

A forrás sorszáma: (Lásd az 5000-es térképet)	A mérés ideje: (óra, perc)	A víz hőfoka: (Celsius fok)	Megjegyzés
1. forrás	14·05 H	13·0°	
2. «	14·15 H	16·0°	--- --- --- nem folyik ki.
5. «	14·30 H	15·5°	--- --- --- nem használják, az alsóseisi dolomitból fakad.
6. «	13·36 H	12·5°	a f. camp. likacsos dolomitból fakad.
7. «	13·25 H	12·5°	« « « « « «
8. «	12·10 H	16·0°	Napsütés. Alsó seisi dolomitból fakad.
9. «	12·00 H	14·0°	Napsütés. Likacsos dolomitból fakad.
10. «	11·45 H	14·0°	Napsütés. A likacsos dolomit és a lemezes mészkő érintkezésén.
11. «	11·30 H	15·0°	Napsütés. A lik. dolomit és a lemezes mészkő határán fakad.
12. «	13·15 H	13·5°	Alsó seisi dolomitból fakad.
13. «	12·20 H	12·5°	« « « «
14. «	12·45 H	12·0°	« « « «
15. «	12·35 H	13·0°	« « « «
16. «	9·45 H	11·0°	« « « «
17. «	10·25 H	11·0°	F. camp. likacsos dolomitból.
18. « Siskeforrás	10·50 H	13·5°	A fődolomitból fakad.

SZÉNDIOXIDGÁZKITÖRÉSEK ÉS SAVANYÚVÍZFORRÁSOK.

Az 1929. és 1930-ban eszközölt vizsgálataim, valamint a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságának megbízásából 1931. év nyarán végzett beható műszeres geológiai kutatások a m. kir. Pénzügyminisztérium által megszerzett savanyúvízkutak feltárásához vezettek.

Már régóta ismeretes volt az a kis savanyúvízforrás, amely a 128 m-es domb alján a vasúti hídtól délre, Polányi Gábor balatonfüredi lakos 3627. és 3628. tkvi. térképszámú rétjének délnyugati szögletében, a mállott permi vörös homokkőből fakadt, amelynek gyengén savanyú vize kora tavasszal, magas talajvízállás alkalmával rendesen kifolyt.

A környéken fellépő nagyobb széndioxid gázkitörésekre tulajdonképpen az odavaló szőlőbirtokos kisgazdák hívták fel figyelmemet, akik több ízben panaszkodtak, hogy helyenkint elszigetelt foltokban a szőlő kivész, ahol minden fáradozás ellenére sem sikerült azt újra telepíteni, sőt még a kapás növények sem teremnek meg. 1929 nyarán Tolnai Kálmán és István balatonfüredi lakósok felszólítására megszemléltem a kérdéses helyet s nyomban megállapítottam, hogy a heves széndioxidgázkitörések miatt pusztult ki itt a szőlő.

Utóbbi feltevésemet nagy mértékben igazolta az a körülmény is, hogy az 1929. évi szokatlanul magas tavaszi talajvízállás idején Tolnai István 3199. t. k. térképszámú szőlőjében természetes talajvízszivárgások mutatkoztak, amelyek okkersárga mésztufakéreggel vonták be a talaj felszínét. Ugyanitt 1930 telén hóolvadás idején a szőlő árkaiban összegyült tócsák vize a feltörő széndioxidgáz következtében hevesen bugyborékolt.

A harmadik szénsavas területet a Lapostelek déli részében, a vasúti pálya felett, Elmond Györgyné 3618. és 3619. számú, valamint Vörös Dániel 3114. és 3115. tkvi. térképszámú szőlőiben ismertem fel, ahol mintegy 45 m hosszú és 16 m széles területen ugyancsak kiveszett a szőlő ismételt telepítés után is. Az itt kiásott 3 m-es gödörben összgyült víz hevesen bugyborékolt és csakhamar gyengén savanyú ízű lett. Azonban a területen átfolyó, alig 100 m-nyire eredő patakocska medrében is észleltem imitt-amott kisebb szénsavbuborékokat. Már ezekből a megnyilvánulásokból is megállapíthattam, hogy itt egy szokatlanul erős posztvulkáni eredetű széndioxidgáz-mofettával van dolgunk, amely úgy a savanyúvíznyerést, mint a szénsavgáztermelést illetőleg a legszebb reményekre jogosít.

Egy negyedik széndioxidgáz-mofettát ismertem fel a Laposteleki-völgytől nyugatra eső kis völgydepresszióban, közvetlenül a vasúti pálya mellett, ahol hóolvadás alkalmával feltörő széndioxidbuborékokat sikerült üvegcsében felfognom.

Az említett széndioxidgázkitöréseket és savanyúvízelőfordulásokat 1930 április 8—16. és június 1—7. terjedő időben eszközölt kiszállásaim alkalmával beható vizsgálat alá vettem, majd Taeger Henrik dr., a M. Á. K. geológusa, azokat fúrások útján fel is tárta.

E fúrások — különösen az Elmond—Vörös-féle és a Tolnai-féle telkeken — nem várt, kiváló eredményekkel jártak, amennyiben mindkét helyen heves széndioxidgázkitöréseket és erősen pezsgő savanyúvizet sikerült már 4—6 m mélységben feltárni. A megfúrt Tolnai-kút már ekkor 16 percliter vízbőségű felszökő, erős savanyúvizet szolgáltatott, amely — miután a csöveket kihúzattuk — négy hónapon keresztül egészen az újabb aknázások megindulásáig állandóan kifolyó kis patakot táplált.

Miután a Taeger dr. által így feltárt savanyúvizeket Emszt Kálmán dr., a m. kir. Földtani Intézet fővegyésze által elkészített részleges kémiai elemzés és Dalmady Zoltán dr., egyet. magántanár előzetes balneológiai vizsgálata igen kiváló ásványvizeknek minősítette, — tekintettel arra, hogy a savanyúvízforrások a Balaton egyik leg-

szebb helyén, a szénsavas forrásairól amúgyis híres Balatonfüred közelében vannak — a M. Kir. Pénzügyminisztérium 1931 nyarán a szénsavas előfordulásokat magukba foglaló, megfelelően kihasított kis telepparcellákat a földtulajdonosoktól megszerezte.

Az 1931 nyarán, vezetésem alatt készült pénzügyminisztériumi fúrások és aknázások nem várt, kitűnő eredményekkel jártak. Összesen 14 helyen sikerült savanyúvizet és széndioxidkitörést kimutatnunk. Ezek közül a Pénzügyminisztérium ideiglenesen három savanyúvízkutat foglalt, amelyek mindegyike kifolyó, kiváló ásványos összetételű szénsavas vizet szolgáltat.

Az Elmond—Vörös-féle és a Tolnai-féle szénsavas területen a savanyúvíz úgy, mint Balatonfüred-fürdőn, permi vörös márgák és a werfeni rétegek érintkezésén, bonyolult törési szerkezet mentén emelkedik felszínre. Ugyanez mondható a felső Polányi-féle savanyúvízről is, amely hasonlóan a seisi dolomit és permi vörös márgák érintkezésén, ahol azt egy haránttörés metszi, tör elő. A Polányi-féle alsó kút ellenben a permi homokkőből termeli a savanyúvizet, ott, ahol egy csaknem merőleges törési sík mentén a permi veres márgák érintkeznek a szürke permi homokkővel.

Maga a széndioxidgáz területünkön is minden esetben nagyobb mélységből származik és mélyreható tektonikai hasadékok mentén emelkedik a felszínre. Juvenilis vizet a mélyből azonban csak igen keveset emelhet fel magával, ellenben a felszínhez közel réteg- és talajvízre találva, azokat telíti és savanyúvizekké változtatja.

Kétségtelen, hogy miként a többi ismert balatonfelvidéki szénsavas forrásnál, úgy a feltárt kincstári savanyúvizeknél is a széndioxid és a víz különböző eredetű. Míg ugyanis a széndioxid a tihanyi posztvulkáni működés utolsó fázisával lehet kapcsolatos, amennyiben az talán több kilométernyi mélységből, a mélyben maradt, kihülő félben lévő bazalttömegből fejlődve tör a felszínre, — tehát juvenilis eredetű — addig a felszín közelében szénsavval telítődő víz, a werfeni rétegekben, valamint a mállott permi homokkövekben összegyűlő freatikus vadózus réteg- és talajvíz.

A feltárt savanyúvíz-források erős kéntartalma, amelyek közül a Polányi-féle kút vize némileg a parádi kénes savanyúvizekre emlékeztet, hasonlóan a posztvulkáni eredetre utal.

Az eddig foglalt savanyúvíz-kutaink közül a Polányi és Elmond-féle kút vízszolgáltatása megfigyeléseim szerint meglehetősen állandó, ellenben a Tolnai-féle kút vízbősége már a csapadékviszonyok hatása alatt áll.

A kutak széndioxid-gáz kitörése és ezzel kapcsolatban vízszolgáltatása sem egyenletes, hanem kifejezetten lüktető, ami a gáznak juvenilis eredetét bizonyítja.

A szénsavas forrásoknál észlelt szürke permi homokkövet hidrotermális elváltozás következményének tartom. A seisi dolomit is laza homokká mállott a régi szénsavas kitörések körül. A Tolnai-féle telken végzett gépfúrások az átváltozott kemény szürke permi homokkőben kemény kvarcerekkel kitöltött hasadékot találtak, annak jeléül, hogy egykor a pleisztocénban a mai gázkitörések helyén forróvízű kovasavas források (geizerek) lehettek.

Érdekes, hogy alacsony légnyomásnál a kutakban sokkal hevesebben bugyborékol a széndioxid-gáz, mint magas légnyomásnál, északi szél idején. Különösen a buzogóvá kiképezett Elmond-féle kútnál lehet jól megfigyelni ezt a sajátos jelenséget, amely ma valóságos kis intermittáló forrás. Ezzel a jelenséggel minden bizonnyal összefügg az is, hogy a kutak vízének szénsavas telítődése a légnyomással változik.

A víznek szénsavas telítődése azonban más körülményekkel is kapcsolatos. Igy magas talajvízállásnál a kutak vize észrevehetően szénsavasabb, amint az egyébként a Balatonfüred-fürdői savanyúvizeknél is megfigyelhető. E jelenséget úgy magyarázom, hogy a fárasztott savanyúvíz-kútnál, avagy alacsony talajvízállásnál a széndioxid-gázas kitörés helyétől távolabbi édes talaj- és rétegvizek is megszívatnak és hozzákeverednek a savanyúvízhez.

A Balaton 1931 májusában tapasztalt szokatlanul magas — 146 cm-es — vízállása például határozottan előnyösen befolyásolta a Polányi forrás és a T a e g e r-féle fúrás által akkor már feltárt Tolnai-kút savanyúvízének mennyiségét és annak szabadszénsav tartalmát.

A SZÉNSAVAS FORRÁSOK FELTÁRÁSÁT CÉLZÓ FÚRÁSOK ÉS AKNÁZÁSOK EREDMÉNYEI.

Balatonfüred környékének részletes geológiai felvételével egyidejűleg a m. kir. Pénzügyminisztérium 617/1932. számú rendeletére, a megszerzett kincstári szénsavas területeken a széndioxid-gáz és a savanyúvíz feltárása céljából kutató-fúrásokat és aknázásokat végeztettem. A feltáró munkálatok — amelyekhez a m. kir. Pénzügyminisztérium egy Crälius-féle fúróberendezést bocsátott rendelkezésemre, egy fúrómesterrel és egy aknásszal — 1931 július hó 1-én kezdődtek és szeptember hó 10-én fejeződtek be, amidőn a feltárt kútaknák további kiépítésének vezetését P a n t ó D e z s ő m. kir. főbányatanácsos vette át.

A VÖRÖS ÉS ELMOND FÉLE SZÉNSAVAS TERÜLETEN VÉGZETT GÉPFURÁSOK SZELVÉNYE.

BOHRPROFILE AUSGEFÜHRT IM KOHLENSAUEREN GEBIET VON VÖRÖS UND ELMOND.

VIII. I. Gáz Gas; II. Gáz Gas; Víz, gáz Wasser mit Gas; Sok gáz Viel Gas; Víz, gáz Wasser mit Gas; Gáz Gas; Víz, Gáz Wasser mit Gas

V. Gáz Gas; Gáz Gas

VI. Száraz gáz Trockenes Gas

Mérték: Massstab. 0 2 5 10 20 m.

JELMAGYARÁZAT: ZEICHENERKLÄRUNG:

- Humusz és feltöltés. Humus und Aufschüttungsböden.
- Sárga, barna, szürke agyag. Gelbe, braune und graue Tone.
- Pontusi homok és travertinós törmelék. Pontischer Sand und Travertinschotter.
- Sárga, szürke, veresbarna csillámos homokkőpala. Gelbe, graue, rotbraune glimmerführende Sandsteinschiefer.
- Szürke sárgafoltos márga homokos agyagközbetelepülésekkel. Graue, gelblich-gefleckte Mergel mit sandigen Tonzwischenlagerungen.
- Szürke meszes-homokos dolomit. Graue kalkig-sandige Dolomite.
- Vörös, szürke foltos márga. Rote, graue Fleckenmergel.
- Vörös és szürke homokkő és konglomerát. Rote und graue Sandsteine und Konglomerate.

4. ábra. — Fig. 4.

A POLYÁNYI-FÉLE SAVANYUVIZFORRÁSNÁL VÉGZETT GÉPFURÁS SZELVÉNYE.

BOHRPROFIL AUSGEFÜHRT BEI DER SAUERWASSERQUELLE VON POLYÁNYI.

VII. Kevés víz, gáz Wenig Wasser und Gas

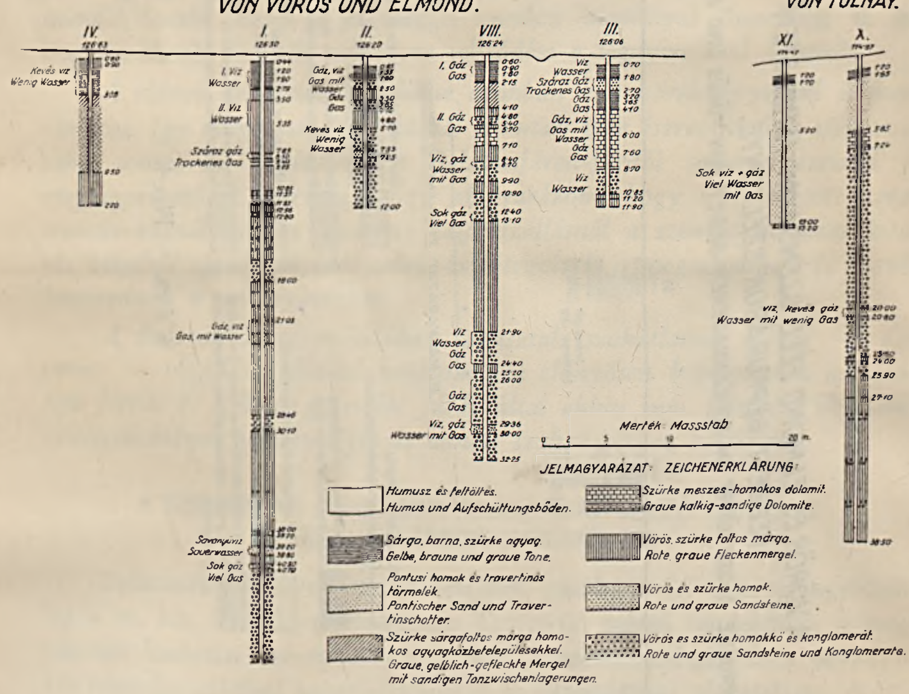
IX. Gáz Gas; Víz Wasser

5. ábra. — Fig. 5.



Ezen idő alatt összesen tizenkét 6 m és 50 m mélység közt váltakozó fúrást mélyesztettem a Crälius-féle fúrógéppel, amelyeket a térképen külön, mint ú. n. gépfúrásokat tüntettem fel. Ezenkívül négy 6 m-es aknát mélyesztettem, amelyek közül kettőt később P a n t ó D e z s ő vezetése alatt kútaknává képeztek ki.

A fúrások geológiai és gyakorlati eredményeiről a jelentésemhez mellékelt fúrási szelvények nyujtanak részletes beszámolót, míg az alábbiakban csak a fontosabb adatokat fogom ismertetni. (Lásd a 4., 5., 6. és 7. ábrákat)



6. ábra. — Fig. 6. 7. ábra. — Fig. 7.

G é p f ú r á s o k a z E l m o n d-f é l e s z é n s a v a s t e r ü l e t e n:

A z I-s ő s z á m ú g é p f ú r á s t 49 m mélységig hajtottuk le. Már 2.79 m mélységben megütötte a permi vörös márgát, amelyből erős nyomással, nagymennyiségű száraz CO_2 gáz tört elő. A gázkitörés 8.10 m

mélységig tartott. 39.80—40.50 m mélységben, a szürke permi homokkövek alatt megfúrt vörös permi márgában 4 percliter, erős savanyúvizet ütött meg a fúró, amely a csőben a felszínalatti 1.22 m-ig felemelkedett. A fúró 46.60—48.40 m mélységből igen kemény permi breccsamagot hozott fel, amilyet csak a permi lerakódások alsó szintjeiből, Alsóőrsről ismerek. Gyémántfúróink nem lévén, ekkor kénytelenek voltunk a fúrást beszüntetni.

A II-ik számú gépfúrás már 1.35 m mélységben megütötte a szénsavas talajvizet. 3.85 m mélységben erős nyomású CO_2 gázt, majd 5.40 m-ben 2 percliteres savanyúvizet talált, miután midvégig — egészen 7.80 m-ig — mállott permi agyagokban haladt.

A III-ik számú gépfúrás 11.90 m mélységet ért el. 3.20 m-től 3.65 m-ig szénsavas talajvizet, majd 5.60 m-ben száraz CO_2 gázt, 7.60 m és 8.70 m közt pedig 4.2 percliter savanyúvizet tárt fel, mire a víz a csőben a felszínalatti 1.80 m-ig felemelkedett. A fúró 8.70 m-ig a seisi homokos dolomitban, innen kezdve pedig végig — 11.90 m-ig — a permi szürke homokkövekben és vörös márgákban haladt.

A IV-ik számú gépfúrás 9.50 m-ig a szürke seisi márgákat, majd innen 12.20 m-ig a permi vörös márgákat tárta fel.

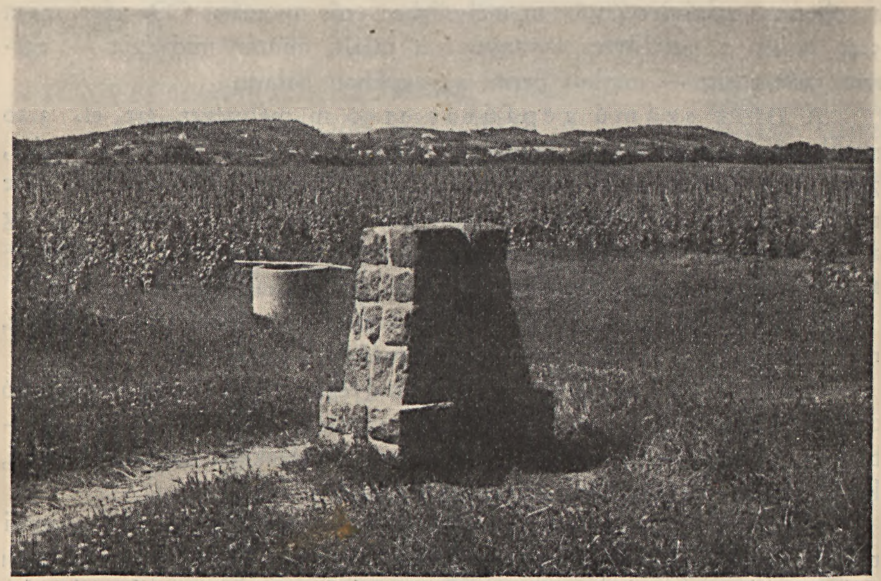
Az V-ik számú gépfúrás mindvégig — 7.20 m-ig — az alsó campili márgapalákban haladt. Csekély szivárgó talajvizet és két szintben: ú. m. 3.20—4.70 m és 6.70—7.20 m mélységekben nagymennyiségű, kb. 2 atmoszféra nyomású száraz CO_2 gázt tárt fel.

A VI-os számú gépfúrás eleinte ugyancsak az alsó-campili tarka márgákon hatolt keresztül, azonban 5.20 m-től 5.85 m-ig már seisi dolomitba jutott. 5.20 m-től nagymennyiségű száraz CO_2 gázt tárt fel. (32 percliter CO_2 gáz.)

A VII-ik számú gépfúrás mindvégig — 12 m-ig — az alsóbb campili vörösrozsdás homokkőpalában és márgában haladt. Kevés, gyengén szénsavas, szívárgó vizet talált.

A VIII-ik számú gépfúrás 4.10 m-ig a vörösrozsdás palákban haladt. Ezalatt mállott permi márgákba jutott. 8.40—8.70 m mélységben törési hasadékon hatolt keresztül, amelyet jellegzetes, szegletes permi- és seisi-törmelékből álló dörzsbreccsa töltött ki. 13.10 m-től kezdve, egészen 21.90 m mélységig vörös permi márgákat járt át a fúró, amelyek alatt az elért legnagyobb mélységig — egészen 32.25 m-ig — szürke és veres homokkövekbe jutott, éspedig 25.20 m-től 27 m-ig igen kemény arkozás permi vörös homokkövet ütött át, amely alatt ismét lazább, gázos homokkő következett. E fúrásban a következő szintekben kaptunk CO_2 gázkitörést és savanyúvizet: az 1.36—1.96 m-es szint 6

percliter, a 4.80—5.40 m-es nivó 8 percliter gázt adott. A 8.40—8.70 m között megnyitott dörzsbreccsával kitöltött hasadék 4 percliter savanyúvizet és 8 percliter CO_2 gázt szolgáltatott. 12.40—13.10 m-ből a permi vörös márgákból erős, száraz CO_2 gázkitörést, 21.90—24.40 m-ből 8 percliter erős savanyúvizet, 24.40—25.20 m-ből pedig már 12 percliter igen erős savanyúvizet kaptunk. A fúrást később 32.25 m-ig lemélyesztve, a 29.36—30 m-es nivóban ismét nagymennyiségű gázt tártunk



Phot. Lóczy L.

8. ábra. Az Elmond-féle savanyúvízkút. Hátterében a középső- és felső-triász képződményekből felépített, összetört Nagymező és Győrhegy látható.

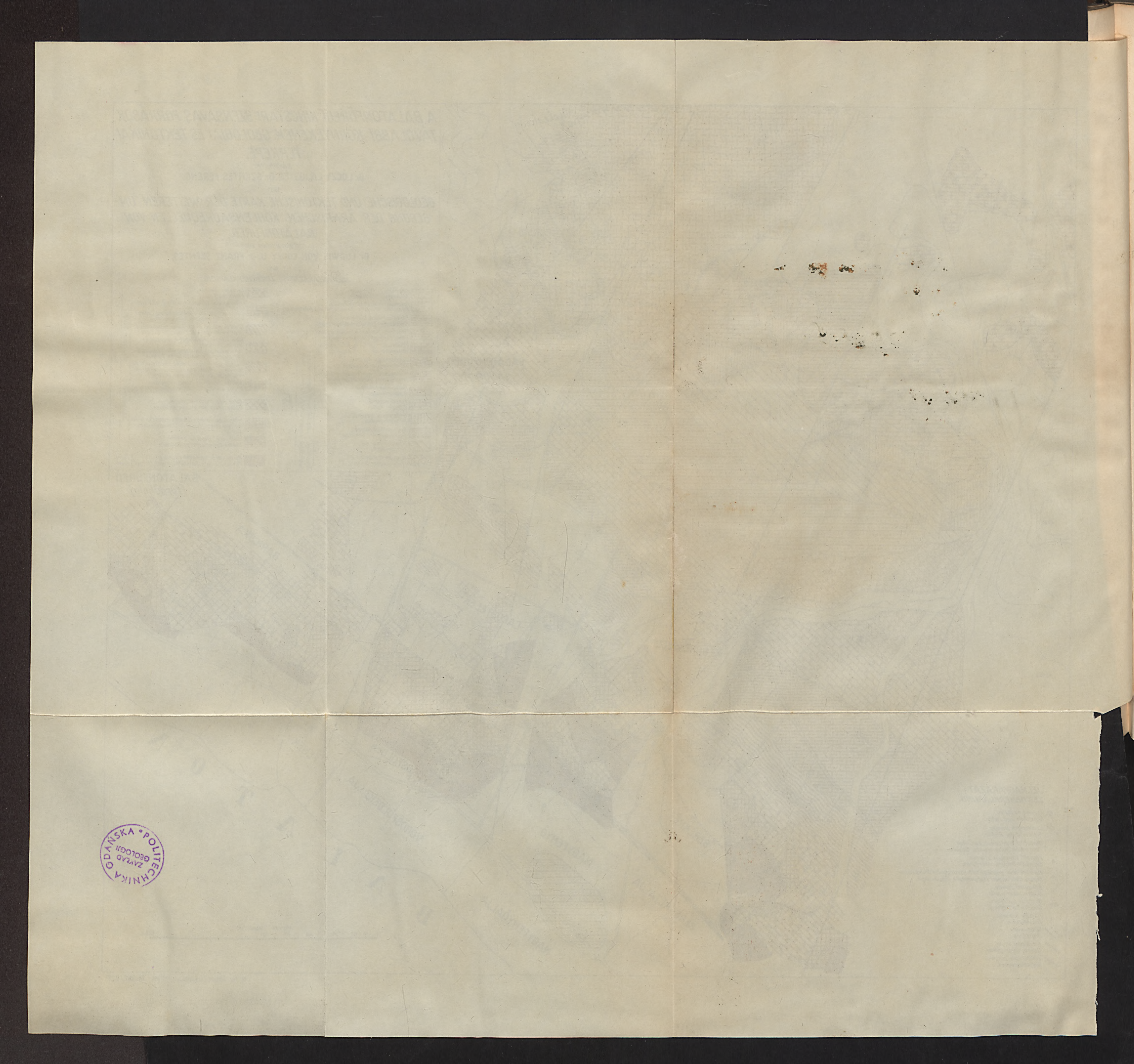
Fig. 8. Der Elmond'sche Sauerbrunn. Im Hintergrund die von mittel- und obertriassischen Schichten aufgebauten Rücken des Nagymező und Győrhegy.

fel. Megfelelő gázfelfogó berendezéssel a 12.40—13.10 m-ből feltörő CO_2 gáz mennyiségét 12 percliternek, a *22—24 m-ből feltörő száraz széndioxid-gáz mennyiségét 30 percliternek, végül a 29.36—30 m-es szintből feltörő száraz gázét 84 percliter mennyiségűnek mértem.*

A kutat később P a n t ó D e z s ő kettős csővel ellátott buzogóvá képeztette ki, amely 1931 szeptember közepe óta állandóan lövelli a kitűnő, erős savanyúvizet. (8. kép.)

A kút lüktetve ⅓ percenként működik és 2¼ atmoszféra gáznyomás mellett percenként 1.7 liter savanyúvizet szolgáltat. S a j n o s, a


A BALATONFÜREDI KINCSTÁRI SZÉNSAVAS FORRÁSOK TÁVOLABBI KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI ÉS TEKTONIKAI TÉRKÉPE.
készitette:
Dr. LÓCZY LAJOS ÉS Dr. SZENTES FERENC.
1931.
GEOLOGISCHE UND TEKTONISCHE KARTE DER WEITEREN UMGEBUNG DER ÄRARISCHEN KOHLENSÄUREQUELLEN VON BALATONFÜRED.
aufgenommen von:
Dr. LUDWIG VON LÓCZY U. Dr. FRANZ SZENTES.
1931.
JELMAGYARÁZAT: ZEICHENERKLÄRUNG:
Alluvium. Alluvium. Holocén. Holocän.
Patakkavics és balatoni turzás. Bachschotter u. alte Strandwälle des Balatonsees.
Pleisztocénkoru travertino. Pleistocäne Travertinoablagerungen.
Pleisztocén. Pleistocän.
Pannóniai pontusi homokos agyag. Pannonisch-pontische sandige Tone.
Pliocén. Pliocän.
Fődolomit. Hauptdolomit.
Nóri emelet. Norische Stufe.
Sándorhegyi mészkő. Sándorhegyer Kalkstein.
Trachyceras austriacum-mészkő. Trachyceras austriacum-Kalke.
Raibli márgacsoport. Raibler Mergel.
Karni emelet. Karnische Stufe.
Füredi mészkő. Füreder Kalk.
Tridentinus mészkő. Tridentinus Kalk.
Buchensteini rétegek. Buchensteiner Schichten.
Landini emelet. Landinische S.
Kagylós mészkő. Muschelkalk.
Megyehegyi dolomit. Megyehegyer Dolomit.
Anisusi em. Anisische S.
Triász. Trias.
Lemezes mészkő. Plattenkalk.
Vékonypados lyukacsos dolomit, alul néha sárga mészkőlapokkal. Dünnbankige Zellendolomite, zu unterst manchmal mit gelblichen Kalksteinplatten
Tirolites márga és kövületes szürke mészkő. Tirolites-Mergel und fossilreiche graue Kalke.
Alsó campilli rozsdafoltos mészkő és gasztropodaoolit. Untere Campiller rostgefleckte Kalksteine mit gasteropodenoolitischen Bänken.
Gyűredezett vörösen málló palás homokkő és márga. Gefältelte, rötlich verwitternde schiefrige Sandsteine und Mergel.
Szürke crinoideás homokos mészkő. Graue sandige Crinoidenkalke.
Felső seisi márga és dolomit. Obere Seiser Mergel und Dolomite.
Középső seisi márga Pseudomonotis Clarai-val. Mittlere Seiser Mergel mit Pseudomonotis Clarai.
Alsó seisi homokos dolomit. Untere Seiser sandige Dolomite.
Szittya emelet. Skytische Stufe.
Triász. Trias.
Permi vörös homokkő és márga. Permische rote Sandsteine und Mergel.
Perm. Perm.
JELMAGYARÁZAT: ZEICHENERKLÄRUNG:
Csapás és dülés. Streichen und Fallen.
Szelvények iránya. Richtung der Profile.
Kincstári szénsavas területek. Aerarische kohlensauere Gebiete.
Foglalt savanyuvizforrás. Gefasste Sauerwasserquelle.
Furások által megállapitott savanyuvizelőfordulások. Durch Bohrungen festgesetzte Säuerlinge.
Édesvizü forrás. Süsswasserquelle.
Kaotikus gyürödés. Chaotische Faltung.
Kövület lelőhely. Fossilfundort.
Törésvonal. Bruchlinie.
Áttolódási vonal. Überschiebungslinie.
Antiklinális tengely. Antiklinalachse.
Meleghegy
BALATONFÜRED (helység)
BALATONFÜRED (fürdőhely)
BOCSÁR
BEREKSZEL
LAPOSTELEK
BARICSKA
BELSŐMEZŐ
BEREKRÉT
NAGYFENYŐ
BEREKRÉTALJA
NAGYFENYŐALJA
VÖRÖSFÖLDEK
VÖRÖSFÖLDEKALJA
FENÉK
BALATON
Mérték Massstab
0 50 100 200 300 400 500 1000 m.
M. kir. Állami Térképészeti Intézet. M. 362/935.



kutat többszöri tiltakozásom ellenére — mégis vascsővel foglalták. Az erős szénsavas víz a vasat a csőből könnyen kioldva, a vizet túl vasassá változtatja s ennek következtében a kifolyásnál vörös bekérgeződés keletkezik, jeléül annak, hogy a víz nagymennyiségű vashidrokarbonátot tartalmaz. A vascsövek ezért mielőbb óncsövekkel cserélendők ki, hogy a különben kitűnő, tiszta és baktériummentes savanyúvíz teljes értékűvé váljék.

Az Elmond—Vörös-féle buzogó kút műszaki leírását Pantó Dezső adja jelentésében.

Az ismertetett gázfúrásokon kívül az Elmond—Vörös-féle terület távolabbi környékén kézifúrások és aknák útján is sikerült savanyúvizet és széndioxid-gázt kimutatni. A szénsavas mofetták két tengely irányában helyezkednek el. Az egyik tengely a Polányi-féle savanyúkút irányában KÉK—NyDNy-nak csap, míg a másik tengely erre harántos É—D-i csapású.

Az I-ső fúrás készítésénél érdekes megfigyeléseket végeztünk a talajvíznek széndioxiddal való telítődésére vonatkozólag is. Igy az 5 m mélységben megütött, eleinte édes talajvíz, miután a fúró a 6.95—7.65 m-es nivóbon száraz CO_2 gázt talált, erős savanyúvízzé változott át. A gáz lecsövezése után azonban ismét csaknem teljesen édes vizet szívattyúztunk az 5 m-es szintből. Ez a kísérlet is igazolja azt a felfogásomat, hogy a széndioxid-gáz és a víz különböző eredetű s a talaj- és rétegvizeknek széndioxiddal való telítődése az altalajban kapilláris-, illetve rétegnyomás alatt történik.

Igen érdekes megfigyeléseket eszközölhettem a Vörös-féle telken, az I-ső fúrás mellett lemélyesztett 6 m-es aknában is. A termőföld alatt 1.80 m mélységben muszkovitcsillámos homokőpalát, majd alatta 3.60 m-ig szürke seisi homokos dolomitot találtunk, amely 262°-os irányban, 22—24°-al dőlt.

6.10 m mélységben az akna elérte a szürke permi arkózás homokkövet, amelyből nagymennyiségű CO_2 gáz tört elő. Az akna továbbmélyesztése ezután már csak a legnagyobb nehézségek árán, ventillációs berendezés mellett történhetett 8.06 m mélységig, ahol az egyre erősbödő gázkitörés miatt az aknamélyesztést beszüntettük. Az akna savanyúvizet nem szolgáltatott, csak kevés talajvizet, ellenben igen nagymennyiségű száraz CO_2 gázt adott. Érdekes megfigyelés volt az is, hogy az aknában a permi szürke arkózás homokkövek igen nagy mértékben össze vannak

törve. Leszállva az aknába, több ízben észleltem, amint a széndioxidgáz a törési hasadékokból kifújt. A gázkitörések mentén a hasadékok felületei sajátos, kénsárga színű, $CaCO_3$ kristályokkal voltak bevonva, amelyek keletkezése valószínűleg a CO_2 gázkitörésekkel kapcsolatos. A széndioxidgázt adó litoklázisok dőlésirányát 6.46 m-ben 333° 42°-nak és 330° 4°-nak mértem. A törési síkok itt helyenként pirit és markazit bekérgezéseket is mutattak. Érdekes ,hogy a permi homokkő dőlése 7.40 m-ben 278° 33°, vagyis ugyanolyan irányban, de 10°-al meredekebben dől, mint a fedőjében települő seisi homokos dolomit.

Az Elmond—Vörös-féle szénsavas terület gépfúrásaiban különböző mélységekből megfelelő berendezéssel gázmintákat gyüjtöttem, amelyek a m kir. Földtani Intézet vegyi vizsgálatai szerint a következő összetételeket mutatták:

	CO_2:	O:	N:
I. sz. gépfúrás 7·65 m mélyből vett gázpróba	92 %	2 %	6 %
I. « « 45·00 m « « «	97 %	0·5 %	2·5 %
V. « « 7·80 m « « «	90 %	2 %	8 %
VI. « « 5·90 m « « «	5·6 %	18·4 %	76·0 %
VIII. « « 13·00 m « « «	98·5 %	0·3 %	1·2 %

Gépfúrások az alsó Polányi-féle szénsavas területen.

IX-es számú gépfúrás. A fúrást egy 6 m mély kutató-akna fenekén mélyesztettük, mely aknát a régi savanyúvízforrás helyén telepítettük. A 60 cm vastag mállott vörösföld alatt azonnal a permi vörösagyagba jutottunk, majd csakhamar — már 3 m mélységben — kemény, szürke arkózás homokkőre bukkantunk. A mélység felé a széndioxidgáz kitörés fokozatosan növekedett, úgy hogy az akna mélyesztése, ventillációs berendezés mellett is egyre nagyobb nehézségekbe ütközött. 5.30 m mélységben az erős litoklázisokkal átjárt szürke permi homokkőben 75° irányú 81°-os dőlést mértem.

Az aknában mélyesztett fúrás a felszintől számított 6.50 m mélységben permi vörös márgákat ütött meg. Ezeken áthatolva 6.50 m mélységben ismét vörös és szürke arkózás homokkőrétegekbe jutott. Ezek között a 11—12 m-es nivóban laza homokréteg települ, amelyből 10 percliter CO_2 gázt nyertünk. A 14.30—15.80 m-es szintben megfúrt laza, szürke homokkő, 4 órán keresztül szívattyúzva, 5 m-es depresszió mellett 14.5 percliter igen erős savanyúvizet szolgáltatott. 15.80 m-től 19.10 m-ig a permi vörös márgákban haladt a fúró, majd ezek alatt egészen végig — 28 m-ig — ismét a kemény, szürke, arkózás homokköveket tárta fel. A mélység felé a gázkitörés egyre nagyobb mértékben fokozódott, azon-



Phot. Lóczy L.

9. ábra. Jellegzetes völgyelés tektonikai haránttörés mentén a felső Polányi=féle szén=savas területen. A szénsavas mofetták a jobb oldalon, a vasúti vágány mellett vannak.
Fig. 9. Charakteristische Talbildung entlang eines Querbruches im Polányi'schen Kohlen=säuregebiet. Die CO_2-Mofetten befinden sich rechts beim Eisenbangeleise.



Phot. Lóczy L.

10. ábra. Gyüredezett felső seisi rétegek a Berekszél=dülő DK=i részén, a felső Polányi=féle szénsavas terület mellett.

Fig. 10. Gefältelte oberseiser Schichten im S=lichen Teil des »Berekrét=dülő«, in der Nähe des oberen Polányi'schen Kohlensäuregebietes.

ban újabb savanyúvizes réteget nem sikerült feltárni. A kút megfúrása után azonban a 14.30-tól 15.80 m-es szintben megfúrt savanyúvíz felemelkedett és megtöltve az aknát, abból a felszín feletti 25 cm magasságban 4 percliter teljesítménnyel kifolyt.

A Polányi-féle kutató aknát később Pantó Dezső tervei[1]) szerint savanyúvízkúttá képezték ki olyan módon, hogy a 6 m-es aknát 1 m átmérőjű cementgyűrűkkel bélelték ki, majd a cementburko-



Phot. Lóczy L.

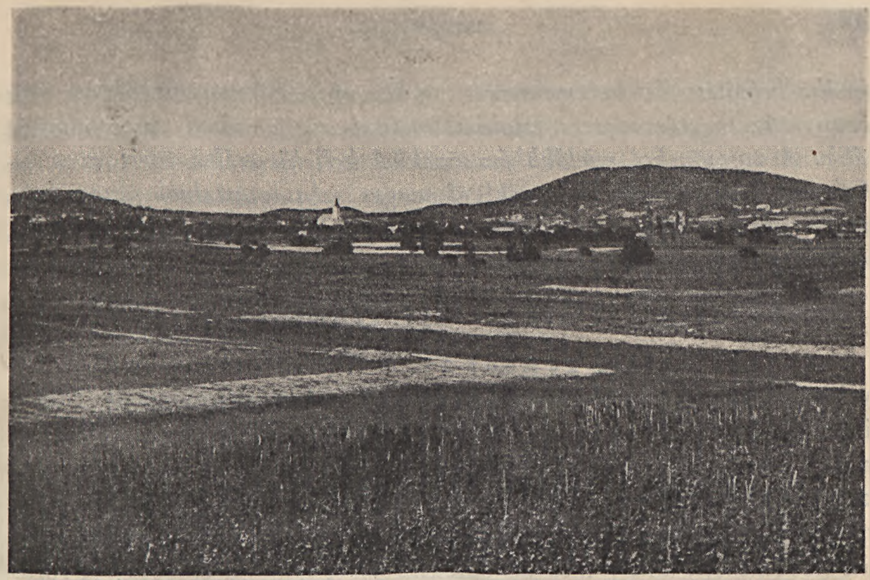
11. ábra. A Polányi-féle savanyúvízkút, háttérben az Eötvös-kastéllyal és a tihanyi félszigettel.

Fig. 11. Der Polányi'sche Sauerbrunn, im Hintergrund das Eötvös-Kastell und die Tihanyer Halbinsel.

lattal ellátott fenéken 15.80 m-ig még két fúrást mélyítettek. A kútakna fent légmentesen lezáratott és a felszín feletti 40 cm magasságban kifolyó-csővel szereltetett fel. 1932 október első hetétől kezdve a Polányi-féle kút igen erősen szénsavas, kénes savanyúvizet szolgáltat. A felszínre emelkedő és a csövön kifolyó vízmennyiség ma 1.5 percliternek felel meg.

Sajnos, tiltakozásom ellenére a Polányi-féle savanyúvízkutat is vascsövekkel foglalták, ami sok tekintetben a kút kárára van. A kút-

[1] A Polányi-kút foglalását Pantó Dezső részletesen ismerteti jelentésében.



Phot. Lóczy L.

12. ábra. Balatonfüred község és a Tamás-hegy látképe a felső Polányi-féle szénsavas területről tekintve.

Fig. 12. Dorf Balatonfüred und der Tamáshegy vom oberen Polányi'schen Kohlensäuregebiet betrachtet.



Phot. Lóczy L.

13. ábra. A Tolnai-féle szénsavas mofetták területe. (Körülvonalkázva.)

Fig. 13. Das Gebiet der Tolnai'schen Kohlensäure-Mofetten (weiss umstrichelt).

aknába beépített és becementezett 15.80 m-ig érő vascsöveket az erős savanyúvíz megtámadja és feloldja, miáltal a víz erősen vastartalmúvá válik. A vascsöveket mielőbb óncsövekkel kell kicserélni, mert ez a kitűnő vegyi összetételű és rendkívül magas szénsavtartalmú savanyúvíz, amely párját ritkítja ma egész Csonkamagyarországon, megérdemli, hogy foglalása mintaszerű legyen.

Gépfúrások a Tolnai-féle szénsavas területen.

A X-ik számú gépfúrás. A Tolnai-féle akna mellett mélyesztett fúrás a termőföld alatt azonnal okkersárga, kemény travertinóba jutott, majd azt 1.40 m-ben átütve, kilúgozott, laza, szürke homokon hatolt keresztül, amelyben 3—7 m mélységben nagymennyiségű (26 percliter) elég erős savanyúvizet talált. Továbbfúrva 9.30 m-ben váratlanul igen kemény, hasadékos, teljesen száraz seisi homokos dolomit következett, amely még az öblögető vizet is mind elnyelte. A fúrást azonnal beszüntettem és a fúrólyukat jó agyaggal gondosan bedöngöltettem. Kétségtelen, hogy a fúrás két vető között kibillent, csaknem vertikális helyzetű seisi dolomitrögbe hatolt, amely a vizet elvezette.

A X-ik számú fúrás tehát figyelmeztetésül szolgált arra nézve, hogy a Tolnai-féle területen a savanyúvízfoglalásnál igen nagy gonddal kell eljárni és a tektonikai viszonyokat állandóan szem előtt kell tartani, nehogy a feltárt nagymennyiségű savanyúvizet az üreges dolomit elnyelje.

A XI-es számú gépfúrás: E fúrást a IX-es számútól 5 m-nyire délre készítettük. A fúró a termőföld alatt itt is 0.65 m-től 1.65 m-ig igen kemény travertinón haladt keresztül, majd ezalatt laza travertinótörmelékes pontusi homokba jutott, amely 5.20 m-ig tartott. Ezalatt szürke, laza, átmosott homok következett 13 m-ig, amely 4 m-es depresszió mellett szivattyúzva, 5 percliter savanyúvizet szolgáltatott. 13.20 m-ben a fúró igen kemény, kvarceres, szürke homokkövet ütött meg, melyet gyémántfúró hiányában nem tudtunk átütni.

A XII-es számú gépfúrás, — amely a IX-estől délre 10 m-nyi távolságban van — a termőföld alatt 1.20 m-ben mállott, barna agyagra talált, majd ez alatt 1.84 m-ig kemény, okkersárga travertinón hatolt át. Ettől kezdve 5.85 m-ig sárga színű mállott, agyagos pontusi homok következett, alatta pedig 7.24 m-ig seisi homokos dolomitot harántolt a fúró. Ezután szürkeszínű, mállott permi homokkő következett egészen 20 m-ig. A 20 m mélyről kikerült 20 cm-es fúrómag 80°-os dülésszöget mutatott annak jeléül, hogy itt a permi homokkő csaknem tótágast áll. A 20 m-től 23.60 m-ig következő szürke, mállott

permi homokkő 14 percliter gyenge savanyúvizet és kevés CO_2 gázt szolgáltatott. 23.60 m-től 38.40 m-ig a fúró vörös permi márgákkal váltakozó szürke homokköveken hatolt keresztül. A legalsó 5 m-es szintből (lecsövezve) percenként 12 l gyengén savanyú vizet szivattyúztunk. Figyelemreméltó, hogy a 15.80 m-es, 20.60 m-es, 23.60, 24.40, 25.30 m-es szintekben a fúró igen kemény friss kvarcteléreket ütött meg, jeléül annak, hogy a széndioxidmofetták elődjeként itt egykor geizires posztvulkáni működés lehetett.



Phot. Lóczy L.

14. ábra. A Tolnai-féle savanyúvízkút aknája felülről tekintve, háttérben a Balaton és a tihanyi félsziget.

Fig. 14. Der Schacht des Tolnai'schen Sauerbrunnens von oben. Im Hintergrund der Balatonsee und die Tihanyer Halbinsel.

Az a sajátos körülmény, hogy a X-es számú Tolnai-féle fúrásban 5—7 m mélységig a törésvonalon először 26 percliter savanyúvizet nyertünk, majd ugyanott 2 m-el mélyebbre fúrva, a meredek dőlésű seisi dolomitba érve, még az öblögető víz is eltünt, a komplikált hegyszerkezetre vezethető vissza. A permhomokkő és a seisi dolomit közötti áttolódási sík felett, a permi rétegeket vízszintesen elborító agyagos pontusi rétegek rekesztik a feltörő savanyúvizet úgy, hogy az a felszínre emelkedik. Itt tehát egy kombinált vetődési- és barrier-forrással van dolgunk, amely a törési sík által érintett párkányon a széndioxid-gáztól

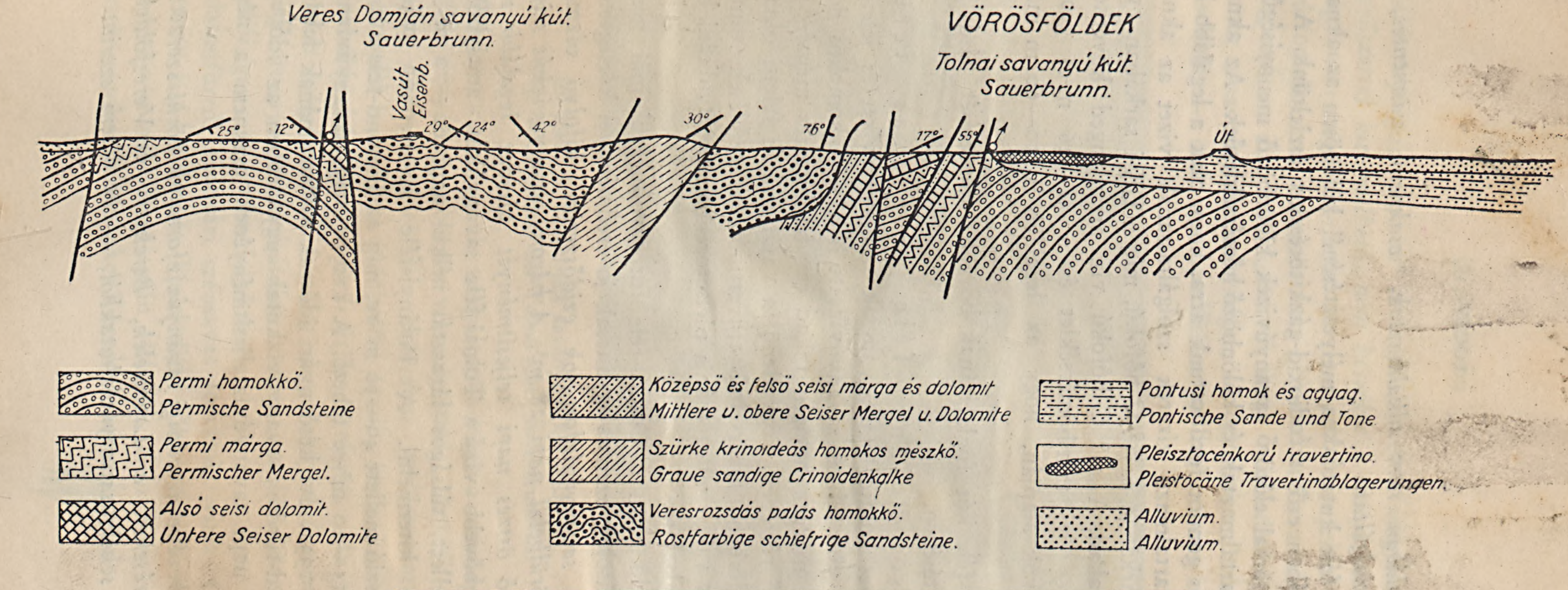
is emelve felbuggyan. Azonban a gázt és vizet szolgáltató töréstől északra lévő, törési síkok által határolt, tótágast álló seisi dolomitrög meredek dőlése és hasadékos, karsztos tulajdonságai révén úgy a vizet, mint a gázt egyaránt a mélységbe vezeti el.

A talajvíztől is táplált víztartó tehát itt nem a savanyúvízkúttól északra, hanem attól délre, a pontusi agyagok alatt, mállott permi homokkőben helyezkedik el. Ha az agyagos pontusi rétegek nem torlaszolnák föl a vizet, abban az esetben a törési hasadékból felemelkedő víz a mállott permi rétegek talajvizét táplálná és nem emelkednék a domboldalban a felszínre. (Lásd a 15. számú ábrát.)

Valóban, míg a Tolnai-féle szénsavas területen a savanyúvizes talajvízfelszín az összes aknában már 1.20—1.30 m mélyen a felszín alatt mutatkozott, addig a pontusi agyag zónájában a topografiailag 4—8 m-el mélyebb térszínen mélyesztett aknák és az ezekben lehajtott kézifúrások is, 5—7 m mélységig teljesen szárazak maradtak. A kevés talajvizet csak 7—8 m mélységben érte el a fúró. *Tehát kétségtelen, hogy a permi rétegekre vízszintesen transzgredáló agyagos pontusi rétegek duzzasztják fel és torlasztják a szénsavas törés mentén felemelkedő ásványos vizet.*

A Tolnai-féle kincstári savanyúvízkutat bauxitbetonnal és azon belül vörösfenyő béleléssel foglalták. A csupán 4.70 m mély kútakna elkészítése, — annak rendkívül nagy vízteljesítménye miatt — a legnagyobb nehézségekbe ütközött. A munka folyamán, augusztus 13.-tól október 8.-ig. reggel 6-tól este 6-ig állandóan dolgozott a motoros szivattyú, amely percenként 150 liter savanyú vizet emelt ki. E mellett még két kézi szivattyút is munkába kellett állítani, sőt a vizet állandóan csöbrözni is kellett, miáltal még külön legalább 100—120 percliter savanyú vizet távolítottunk el a kútból. Durva számítással a munka tartama alatt legalább 3200—3780 m^3 savanyúvizet emeltek ki a kútból, ami természetesen azt nagymértékben kifárasztotta. Pantó Dezső, a kút fárasztás nélküli savanyúvíz termelését percenként 36 liternek, azaz napi 53 m^3-nek állapította meg.

A kútakna úgy készült, hogy a felszíntől számított 125 cm., 175 cm. és 225 cm. mélységben három levezető nyílást építettek, amelyek segélyével az akna a három különböző szintben tetszés szerint megcsapolható. A vizet a lejtős domboldalon betonba foglalt vörösfenyőcsövön keresztül 48 m-ig, az országúttól nem messze épült kifolyóig vezették, ahol az a szabadba ömlik. Ezidőszerint a kút vízszolgáltatása teljesen nyitott csapnál 26.2 percliter, amidőn a víz a legalsó, 225 cm. mélyen lévő kifolyón távozik. *A Tolnai-féle kút, amelynél vasalkatrészeket és vas-*



15. ábra. A Vörös- és Tolnai-féle savanyúvízkutak részletes geológiai szelvénye.
Fig. 15. Geologisches Profil der Sauerwasserquellen von Vörös und Tolnai.

csövet egyáltalában nem alkalmaztak, csaknem vasmentes, kitűnő savanyúvizet szolgáltat.

A Tolnai-féle kutatóakna mélyesztésénél különösen az akna DNy-i és ÉNy-i sarkában erős széndioxid-gázkitöréseket észleltünk. A kútakna fenekén bő sugárral előtörő savanyúvizek különböző mennyiségű szabad széndioxidot tartalmaztak és különböző hőmérsékletűek. Az akna foglalásánál különös gondot fordítottunk arra, hogy csak a legalább 600 cm^3 széndioxidot tartalmazó vízerek szolgáltassanak vizet az aknába. Az akna ÉNy-i sarkában 11¾° C hőfokú, míg a DK-i sarkában 13° C hőmérsékű víz fakad. A 13° C hőfokú víz arra enged következtetni a 11° C közepes évi talajhőmérséklet és a 24—26 m-es geotermikus gradiensviszonyok alapján, hogy az legalább is 50—60 m mélységből emelkedik fel.

A Tolnai-féle kút foglalásának bővebb ismertetését lásd Pantó Dezső jelentésében.

A felső Polányi-féle szénsavas területen készített 3 m-es kutatóakna ugyancsak szénsavas vizet és jelentős CO_2 gázkitöréseket tárt fel. A savanyúvíz itt is a seisi homokos dolomit és a permi vörös márgák határán fakad egy haránttörés mentén. A kincstári telek felső részében, közvetlenül a vasútbevágás feletti oldalon lévő kis murvagödörben, fehérszínű travertinóbekérgeződések tanúskodnak arról, hogy itt valószínűleg már a pleisztocénban posztvulkáni hévforrások törtek a felszínre.

Sajnos, idő híján a Crälius-féle fúrógarniturával már nem végezhettünk kutatásokat ezen az ugyancsak jó eredménnyel kecsegtető helyen.

A feltárt savanyúvízforrások ezidőszerint kifolyó vízmennyisége együttvéve körülbelül napi 28 m³. A három savanyúvízkút szivattyúzás útján nyerhető összes napi teljesítményét viszont legalább 120 m³-re becsülöm. Legbővebb vizű a Tolnai-féle savanyúkút, amelyből 1 m-es depresszió mellett, túlságos fárasztás nélkül napi 60—70 m^3 savanyúvizet lehetne kitermelni. A Polányi-féle savanyúkút teljesítménye 3 m-es depresszió mellett 40—50 m^3-re, míg az Elmond-féle kút savanyúvíztermelése 15—20 m^3-re tehető. A 120 m^3 napi savanyúvízmennyiség, — amely az 1931. évi késő nyári időszak vízhozamának felelt meg — a Balatonfüred-fürdői savanyúvízkutak ugyanebben az időben termelt kb. 34 m^3 napi savanyúvízteljesítményének csaknem a négyszeresét jelentette.

Tekintetbevéve az eddigi savanyúvízforrások körül szerzett hidrologiai megismeréseket, a Lapostelek, Berekszél és Veresföldek-dűlőkön mélyeszthető sekély savanyúvízkutakból, — becslésem szerint — össze-

sen legalább napi 320—340 m^3 savanyúvíz volna megfelelő foglalásokkal könnyűszerrel kitermelhető, nem beszélve a mélyfúrások által megüthető nagymennyiségű szénsavas karszt-vizek kézenfekvő lehetőségeiről.

A kútfoglalásoknál természetesen számolni kell a savanyúvizeink eredetével kapcsolatos ama körülménnyel, hogy a mindenkori talajvízállás szabván meg a savanyúvízmennyiséget, — úgy, mint a Balatonfüred-fürdői forrásoknál — ezek is csapadékban gazdag tavaszi időben 2—2½-



Phot. Lóczy L.

16. ábra. A Tolnai-féle savanyúvízkút kifolyója.
Fig. 16. Ausfluss des Tolnai'schen Sauerbrunnens.

szer annyi ásványvizet fognak szolgáltatni, mint a száraz nyárutókon. Fenti adatok a nyárutói közepes vízszolgáltatást tüntetik fel.

Főleg az Elmond—Vörös-féle szénsavas terület 2 atm. nyomású gázkitörései teljes mértékben indokolttá teszik, hogy a jövőben területünkön a további feltárás mélyfúrás útján történjék. Az itt létesítendő 500—600 m-es mélyfúrás valószínűleg nagymennyiségű széndioxidgáz és kénes, meleg savanyúvíz feltárásához vezetne, ami Balatonfüred jövője szempontjából igen nagy jelentőségű volna.

A balatonfüredi kincstári szénsavas források vizét 1932 február 18-án E m s z t K á l m á n dr. kísérletügyi főigazgató, m. kir. fővegyész az általa begyüjtött minták alapján kémiai elemzésnek vetette alá és az egyes forrásokra a következő eredményeket kapta:

EMSZT KÁLMÁN DR. KÍSÉRLETÜGYI FŐIGAZGATÓ ELEMZÉSEI.

I. *Tolnai-kút.*

1000 gr vízben van:

Kationok:		Milli-mol	Milligr. egyenért.	Egyenért. %
Káliumion	0·0020 gr	0·051	0·051	0·21
Nátriumion	0·0107 «	0·466	0·466	1·84
Lithiumion	0·0002 «	0·028	0·028	0·11
Calciumion	0·2337 «	5·832	11·664	46·21
Strontiumion	0·0010 «	0·012	0·024	0·11
Bariumion	0·0004 «	0·004	0·008	0·03
Magnesiumion	0·1561 «	6·418	12·836	50·86
Vasion	0·0035 «	0·063	0·126	0·49
Manganion	0·0011 «	0·020	0·040	0·15
			25·243	100·00
Anionok:				
Chlorion	0·0178 «	0·502	0·502	1·99
Jódion	nincs	—	—	—
Brómion	«	—	—	—
Hydroszénsavion	1·3362 «	21·903	21·903	86·76
Bórsavion	0·0011 «	0·025	0·025	0·11
Kénsavion	0·1347 «	1·402	2·804	11·11
Foszforsavion	0·0003 «	0·003	0·009	0·03
			25·243	100·00
Metakovasav	0·0117 gr	0·150		
Összesen	1·9105 «			
Szabad szénsav	1·7158 «	38·995		
Összesen	3·6263 «	75·874		

Az alkotórészeket a szokásos módon sókká szerkesztve:

1000 gr vízben van:

Káliumchlorid	0·0038 gr	Manganhydrocarbonat	0·0035 gr
Nátriumchlorid	0·0264 «	Calciummetaborat	0·0016 «
Lithiumhydrocarbonat	0·0019 «	Calciumphosphat	0·0005 «
Nátriumhydrocarbonat	0·0012 «	Calciumsulfat	0·1886 «
Calciumhydrocarbonat	0·7178 «	Strontiumsulfat	0·0022 «
Magnesiumhydrocarbonat	0·9392 «	Bariumsulfat	0·0009 «
Vashydrocarbonat	0·0112 «	Metakovasav	0·0117 «
		Összesen	1·9105 «

Szabad szénsav 1·7158 gr 870·5 cm³.
Forrás hőmérséke 10·8°, ugyanakkor a levegő +1° volt.
Fagyáspontcsökkenés 0·111° C.
Osmosis nyomás 1·34 atm.
Hidrogenionkocentráció pH = 6·3.
Elektromos vezetőképesség K_{18} : 0·01610 cm Ω.
Rádioaktivitás $0·11^{10-6}$ millicurie.

II. *Polányi-kút.*

1000 gr vízben van:

Kationok:		Milli-mol	Milligr. egyenért.	Egyenért. %
Káliumion	0·0115 gr	0·294	0·294	0·94
Nátriumion	0·0281 «	1·221	1·221	3·94
Lithiumion	0·0002 «	0·028	0·028	0·09
Calciumion	0·3229 «	8·058	17·116	52·00
Strotiumion	0·0015 «	0·017	0·034	0·11
Bariumion	0·0009 «	0·007	0·014	0·05
Magnesiumion	0·1592 «	6·546	13·092	42·25
Vasion	0·0054 «	0·096	0·192	0·62
Manganion	nyomok	—	—	—
			30·991	100·00
Anionok:				
Chlorion	0·0186 gr	0·524	0·524	1·69
Brómion	—	—	—	—
Jódion	—	—	—	—
Hydroszénsavion	1·6803 «	27·609	27·609	89·08
Bórsavion	0·0012 «	0·027	0·027	0·08
Kénsavion	0·1394 «	1·411	2·822	9·12
Foszforsavion	0·0003 «	0·003	0·009	0·03
			30·991	100·00
Metakovasav	0·0599 gr	0·763		
Összesen	2.4294 «			
Szabad szénsav	1.8569 «	42·202		
Összesen	4·2863 «	88·807		

Az alkotórészeket a szokásos módon sókká szerkesztve:

1000 gr vízben van:

Káliumchlorid	0·0217 gr	Manganhydrocarbonat	nyomok
Nátriumchlorid	0·0138 «	Calciummetaborat	0·0017 gr
Lithiumhydrocarbonat	0·0023 «	Calciumphosphat	0·0005 «
Nátriumhydrocarbonat	0·0828 «	Calciumsulfat	0·1888 «
Calciumhydrocarbonat	1·0784 «	Strontiumsulfat	0.0031 «
Magnesiumhydrocarbonat	0·9579 «	Bariumsulfat	0·0014 «
Vashydrocarbonat	0·0171 «	Metakovasav	0·0599 «
		Összesen	2·4294 gr

Szabad szénsav 1·8569 gr 941·5 cm³.
Víz fajsúlya 1·00299 20° C-nál.
Forrás hőmérséke 10·4° C, ugyanekkor a levegő — 1° C volt.
Fagyáspontcsökkenés 0·121° C.
Osmosis nyomás 1·46 atm.
Hydrogénionkoncentráció pH. 6·4.
Elektromos vezetőképesség 0·001974 cm Ω.
Rádióaktivitás $0·13^{10-6}$ millicurie.

III. *Vörös-kút.*

1000 gr vízben van:

		Milli-mol	Milligr. egyenért.	Egyenért. %
Kationok:				
Káliumion	0·0064 gr	0·165	0·165	0·51
Nátriumion	0·0239 «	1·039	1·039	3·20
Lithiumion	0·0003 «	0·043	0·043	0·14
Calciumion	0·3108 «	7·756	15·512	47·73
Strontiumion	0·0014 «	0·016	0·032	0·09
Bariumion	0·0007 «	0·005	0·010	0·03
Magnesiumion	0·1881 «	7·734	15·468	47·60
Vasion	0·0046 «	0·082	0·164	0·50
Manganion	0·0018 «	0·033	0·066	0·20
			32·499	100·00
Anionok:				
Chlorion	0·0267 «	0·752	0·752	2·31
Brómion	—	—	—	—
Jódion	—	—	—	—
Hydroszénsavion	1·5535 «	25·465	25·465	78·36
Bórsavion	0·0017 «	0·039	0·039	0·12
Kénsavion	0·2996 «	3·117	6·234	19·18
Foszforsavion	0·0003 «	0·003	0·009	0·03
			32·499	100·00
Metakovasav	0·0572 gr	0·729		
Összesen	2·4770 «			
Szabad szénsav	1·9218 «	43·677		
Összesen	4·3988 «	90·655		

Az alkotórészeket a szokásos módon sókká szerkesztve:

1000 gr vízben van:

Káliumchlorid	0·0124 gr	Manganhydrocarbonat	0·0058 gr
Nátriumchlorid	0·0344 «	Calciummetaborat	0·0025 «
Lithiumhydrocarbonat	0·0029 «	Calciumphosphat	0·0005 «
Nátriumhydrocarbonat	0·0379 «	Calciumsulfat	0·4215 «
Calciumhydrocarbonat	0·7514 «	Strontiumsulfat	0·0029 «
Magnesiumhydrocarbonat	1·1318 «	Bariumsulfat	0·0012 «
Vashydrocarbonat	0·0146 «	Metakovasav	0·0572 «
		Összesen	2·4770 gr

Szabad szénsav 1·9218 gr 976·4 cm³.
A víz fajsúlya 1·00305 gr 20° C-nál.
Forrás hőmérséke 10·6° C, ugyanakkor a levegő —1° C volt.
Fagyáspontcsökkenés 0·117°.
Osmosis nyomás 1·41 atm.
Hidrogénionkoncentráció pH. 6·2.
Elektromos vezetőképesség 0·001876 cm Ω.
Rádióaktivitás 0·10¹⁰—⁶ millicurie.

Az elemzési adatok alapján a balatonfüredi kincstári szénsavas források, nevezetesen a Tolnai-kút, a Polányi-kút és a Vörös-kút a tiszta, földes, bicarbonátos forrásvizek közé tartoznak.

Dalmady Zoltán egyetemi ny. rk. tanár balneológiai szakvéleménye értelmében a balatonfüredi kincstári savanyúvizek kiváló minőségű ásvány- és gyógyvizek, amelyek a legnevesebb külföldi szénsavas savanyúvizekkel hasonlíthatók össze és kémiai összetételüket illetőleg úgy ivó-, mint fürdőkúrákra kiválóan alkalmasak.

VÉDŐTERÜLET MEGÁLLAPÍTÁSA.

Amint azt már fentebb kifejtettem, az 1931. évben feltárt és még feltárandó balatonfüredi kincstári szénsavas források hivatva vannak nemcsak Balatonfürednek, mint gyógyfürdőnek régi jó hírnevét öregbiteni, hanem alapot nyujtanak a jövőben egy új modern szívbetegfürdő és nagyszabású üdülőtelep alapításához.

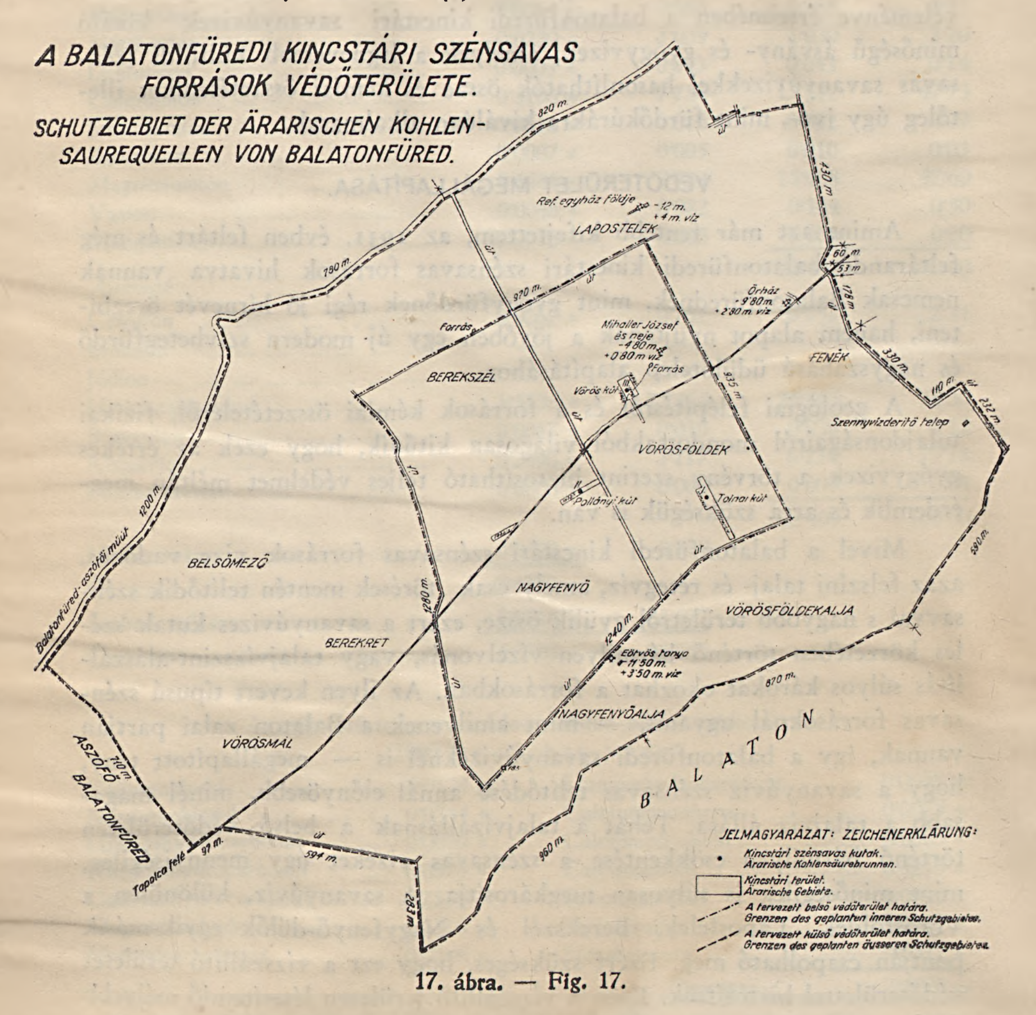
A geológiai felépítésről és a források kémiai összetételéről, fizikai tulajdonságairól mondottakból világosan kitűnik, hogy ezek az értékes gyógyvizek a törvény szerint biztosítható teljes védelmet méltán megérdemlik és arra szükségük is van.

Mivel a balatonfüredi kincstári szénsavas források vize vadózus, azaz felszíni talaj- és rétegvíz, amely csak törések mentén telítődik szénsavval s nagyobb területről gyülik össze, ezért a savanyúvizes kutak széles körzetében történő bármilyen vízelvonás, vagy talajvízszint-alászállítás súlyos károkat okozhat a forrásokban. Az ilyen kevert típusú szénsavas forrásoknál ugyanis, — mint amilyenek a Balaton zalai partján vannak, így a balatonfüredi savanyúvizeknél is — megállapított tény, hogy a savanyúvíz szénsavas telítődése annál előnyösebb, minél magasabb a talajvíz állása. Tehát a talajvízállásnak a belső védőterületen történő bármilyen csökkentése a szénsavas vizeket úgy mennyiségileg, mint minőségileg is súlyosan megkárosítja. A savanyúvíz, különösen a Vörösföldek, Lapostelek, Berekszél és Nagyfenyő-dülők egyik-másik pontján csapolható meg. Ezért szükséges, hogy ezt a vízszállító területet védőterülettel biztosítsuk. Ezen a vízszállító területen létesítendő mélyebb földmunkálatok, ha nem is vonnák el teljesen a szénsavkitörésektől a vizet, annak mennyiségét erősen megcsappanthatnák, amire már számos példa van.

Az előbbiekben kifejtett geológiai viszonyok alapján és szem előtt tartva az 1929. évi XVI. t.-c. idevonatkozó intézkedéseit, a balatonfüredi kincstári szénsavas források részére a m. kir. Bányakapitányság

határozati javaslataival megegyezőleg a következő védőterület megállapítását hoztam javaslatba.

A külső védőterület határvonala kiindul a 4157. kat. hrsz. nádas DNy-i sarkától (a) és halad ennek, valamint a 4156. kat.



17. ábra. — Fig. 17.

hrsz. ingatlan Ny-i oldalán egyenes É-i irányban 263 m-re a 4120. kat. hrsz. út É-i széléig, a balatoni körútig (b). Innen ezen műút E-i szélén DNy-i irányban 10 m-re, majd ÉNy-i irányban 594 m-re halad mindaddig, amíg ezen vonal egyenes meghosszabbítása metszésre jő a balatonfüred—tapolcai vasútvonal kisajátított területének jobboldali határvonalával (c). Innen halad a határvonal DNy-i irányban a kisajá-

tített terület szegélyvonalán maradva, mintegy 97 m. hosszban a 4293. kat. hrsz. ingatlan DNy-i sarkáig (d). Innen a 4293., 4294. hrsz. ingatlanok Ny-i oldalán, majd Balatonfüred és Aszófő községek határvonalán, nagyjában egyenes irányban 710 m-re elér az „e" pontig, mely a Balatonfüredről Aszófőre vezető kövezett út D-i szegélyvonalába esik és amely az út 2. sz. km-jelzőkövétől Balatonfüred felé 4 m-re van. Innen a műút D-i szegélyvonalán maradva, egy erős és több kisebb iránytörés mellett, nagyjában ÉK-i irányban az „f"-el jelzett kanyarulaton át 2800 m. hosszban halad a határvonal a „g" pontig, amely 2980 kat. hrsz. ingatlan ÉK-i sarkába esik. Innen ezen ingatlan K-i oldalán 247 m-re elér a határvonal a „h" pontig, azaz azon pontig, ahol ez oldal meghosszabbítása a 3034. sz. út D-i oldalát metszi. Innen ezen út D-i oldalának szegélyvonalán halad a határ 70 m. hosszban a 2971. kat. hrsz. út Ny-i oldaláig (i), majd ezen út Ny-i oldalán 18 m-re D-i irányban halad a határvonal a „j" pontig, ahol a 2955. kat. hrsz. ingatlan É-i oldalának Ny-i irányú meghosszabbítása az út szóbanforgó szegélyvonalát metszi. Innen a határvonal a most említett vonalon K-i irányban 190 m-re azon „k" pontig halad, ahol ez a vonal a 2958. kat. hrsz. út Ny-i szegélyvonalát metszi. Ezen szegélyvonalon maradva, D-i irányban 430 m-re a határvonal az „l" pontig, majd innen 60 m-re az „m" pontig, majd innen 53 m-re az „n" pontig, folytatólag a 2958. és 2759. kat. hrsz. utak Ny-i oldalán 508 m-re elér az „o" pontig, amely a balatoni körút 44. sz. átereszénél van, az útnak a Balaton felől eső szegélyvonalában. Innen a határvonal az útnak most említett Balaton felőli szegélyvonalán maradva, ÉK-i irányban 110 m-re a „p" ponthoz ér. Innen a 2807. kat. hrsz. ingatlan Ny-i oldalán és ennek meghosszabbításán 232 m-re haladva elér a határvonal a Balaton partjára (q). Ezen utóbbi pontból a határvonal DNy-i irányban a Balaton mellett halad 2420 m-re és így visszaérkezik az „a" kiindulási pontig.

A belső védőterület határvonala kiindul a 3529. kat. hrsz. ingatlan DNy-i, a balatoni körút mellett fekvő sarkától (A) és halad É-i irányban a 4015. hrsz. út K-i oldalán 520 m. hosszban a „B" pontig, majd az ezen út folytatását képező 3801. kat. hrsz. út K-i oldalán 760 m. hosszban a „C" pontig, mely a 3727. kat. hrsz. ingatlan ÉNy-i sarka. Innen halad a határ a 3727., 3726. és 3725. hrsz. ingatlanok É-i oldalán és a 3048. kat. hrsz. út D-i oldalán 970 m-re ÉK-i irányban a „D" pontig, mely a 3085. kat. hrsz. ingatlan ÉK-i sarkába esik. Innen az utóbbi és a 3227., 3228., 3229. kat. hrsz. ingatlan K-i oldalán 935 m-re haladva, a határvonal elér a balatoni körút É-i olda-

láig (F). (A határvonal ezen része az „E“ pontnál keresztezi a balatonfüred—tapolcai vasútvonalat.) A határvonal az „F“ pontból a balatoni körút É-i oldalán maradva DNy-i irányban 1240 m-re visszaérkezik az „A“ kiindulási pontba.

A térvázlaton a külső védőterületet szakgatott, a belsőt pontokkal váltakozó vonal jelöli. A védőterületi leírásnál felsorolt távolságokat a térvázlatról mértük le. A külső védőterület K-i része egy helyen szomszédos a balatonfüredi szénsavas források részére 1913 szeptember hó 11.-én 72.960/V. A. sz. alatt engedélyezett védőterület Ny-i részének megfelelő szakaszával.

A SZÉNSAVAS FORRÁSOK TOVÁBBI KUTATÁSÁRA ÉS AZOK FOGLALÁSÁRA VONATKOZÓ JAVASLATOK.

Egyéb szénsavas területek: Az eddig leírt négy szénsavas területen kívül aknák és kézi fúrások segítségével még a következő helyeken sikerült szénsavas mofettákat, illetve savanyúvíz-előfordulásokat feltárni.

Erős CO_2 gázkitöréseket tapasztaltunk:

Az Elmond-féle kincstári területtől K-re eső i. és j. számú kézifúrásokban, valamint az attól Ny-ra lévő l. és m. számú kézifúrásokban. (V.)

Savanyúvizet és CO_2 gázt tárt fel az Elmond- és Tolnai-kút között kb. fele távolságban mélyesztett 5 m-es 102. számú kézifúrás és a 31. számú akna. E szénsavas előfordulások még további kutatásra várnak. (VI.)

Erős CO_2 gázexhalációt észleltünk a 128 m-es domb D-i oldalán mélyesztett 4½ m-es aknában is. E terület ugyancsak érdemes a további vizsgálatra. (VII.)

Végül savanyúvizet és gázt találtunk a Tolnai-féle kincstári területtől Ny-ra eső 69. sz. aknában és 67. sz. fúrásban is. Az itteni savanyúvizek nyomozását nagy mértékben elősegítette a pleisztocén-korú travertino felszíni kibukkanása is, amelyet itt a szőlőforgatások széles foltokban többhelyen feltártak. (VIII.)

A Polányi- és az Elmond-féle kincstári kutaknál minden tiltakozásom ellenére alkalmazott vascsövek mielőbb óncsövekkel cserélendők ki, miáltal a savanyúvizek vastartalma a minimumra volna csökkenthető.

A Tolnai- és a Polányi-féle kutak Ölhofer- és Wizer-féle töltőszerkezettel látandók el, miáltal e kutakból egy-két m-es depresszió mel-

lett, minden szénsavveszteség nélkül, nagyobb mennyiségű savanyúvizet lehetne termelni.

Egyelőre legalább is a Polányi-féle kincstári kútnál kb. 10—12.000 ezer pengő költséggel, kisebbméretű, teljesen felszerelt, modern töltőház és ivócsarnok volna létesítendő.

További gépfúrások és aknák útján az V—VIII-as szénsavas területek is feltárandók volnának. Valószínű, hogy ily módon, kis mélységekben, még nagymennyiségű savanyúvizet lehetne találni.

Az Elmond-féle szénsavas területen, — ahol a belső permi homokkővonulat felszakított sebhelye mentén tör felszínre a CO_2-gáz — indokolt volna egy nagyobb mélységű — 500—650 m. mély — fúrás készítése. A felszínen kinyomozott hegyszerkezet alapján valószínű, hogy a fúrás áthatolva a felgyűrt és áttolódott perm-rétegeken, kb. már 140—180 m mélységben eléri a 128 m-es domb alsó werfeni képződményeit és azok alsó részében, a seisi dolomitban, a permi márgák vízrekesztőjén bőséges szénsavas karsztvizet fog találni. Sőt, a fúrás további lesülyesztése esetén várható, hogy a fúró lejutva a permrétegek alatti ópaleozoikus fillitekre, azok mállott felületén 30—40° C hőmérsékű meleg savanyúvízre fog bukkanni. Tekintettel arra, hogy az Elmond-féle területen az I., V., VI. és VIII. számú gépfúrásokban már igen csekély mélységből magas, 1½—2½ atmoszférás túlnyomás alatt álló CO_2 gázömléseket nyertünk, *igen valószínű, hogy az itt lesülyesztett mélyfúrás majd 8—10 atmoszféra, sőt magasabb nyomású gázkitörést is eredményez, miáltal alapot nyujthatna természetes széndioxidgáz palackozó- és szárazjéggyár létesítéséhez is.*

Tekintettel a Polányi-féle savanyúvíz magas kéntartalmára, az itt mélyesztendő kb. 500 m-es mélyfúrás valószínűleg szintén magasabb hőfokú, kénes savanyúvizet és nagyszabású CO_2 gázkitörést eredményezne.

A mélyfúrásokból kitörő nagymennyiségű természetes széndioxidgáz szárazjég gyártásán kívül balneológiai célokra is igen előnyösen felhasználható volna, mert a savanyúvizek szénsavtartalmának orvosi javallat szerint előírt szabályozása is lehetővé válnék. A természetes szénsavat tartalmazó savanyúvízkutak hiánya folytán a mesterséges szénsavval erősen telített ú. n. kristályvizekhez szokott magyar közönség igénye is ily módon kielégíthető volna, mert az ásványvizeket mesterséges szénsav helyett természetes szénsavval lehetne telíteni, sőt a közelfekvő édesvizű kutak a gáznak a kútba történő bevezetésével, savanyúvízkutakká volnának átalakíthatók.

A BALATONFÜREDI KINCSTÁRI SZÉNSAVAS TERÜLETEK JÖVŐBELI KILÁTÁSAI.

Magyarországnak a megcsonkítás után nem sok természetes savanyúvize maradt, ezért főként balneológiai szempontból rendkívül fontos érdekünk, hogy a Balaton ezen egyik legkiesebb pontján bővizű, szénsavdús melegforrásokat is tárjunk fel.

Az újonnan feltárt és még feltárandó szénsavas források hivatva volnának nemcsak Balatonfürednek, mint gyógyfürdőnek régi jó hírnevét öregbíteni, hanem bázist nyujtanának a jövőben egy új, modern szívbeteg-fürdő, a magyar Nauheim, vagy Kissingen alapításához, miáltal az eddig külföldön gyógyulást kereső betegek nagyrészét itthon lehetne tartani.

A Balatonfüred-fürdőtől 2½ km-nyire Ny-ra fekvő kincstári savanyúvízforrások, illetve az azok mellé építendő gyógytelepek semmi esetre sem okozna sem kárt, sem pedig konkurrenciát a mostani fürdőtelepnek. Meggyőződésem, hogy az újonnan felismert és még feltárandó szénsavas források és azok céltudatos kihasználása csak növelni fogják a fürdőhely jó hírnevét. A létesítendő gyógytelep az eddig külföldön gyógyulást kereső betegeknek egyre nagyobb számát vonzaná magához, sőt az idegenforgalmat is lényegesen növelné.

Megjegyzem, hogy a laposteleki és veresföldi kincstári savanyúvízforrások a Balatonfüred-fürdői savanyúvízforrások külső védőterületén kívül, annak nyugati határától ½ km. távolságban feküsznek. A kincstári szénsavas források, — amint az védterületük kitűzésének geológiai megokolásából is kitűnik —, egészen más tektonikai törésrendszerrel kapcsolatosak, mint a fürdő savanyúvízkútjai, amelyek egy teljesen önálló, a fürdőteleptől Balatonarács felé irányuló főtörésrendszer mentén fakadnak a felszínre.

A kincstári szénsavas források környéke kiválóan alkalmas nagyszabású szívbeteg-szanatórium, balatoni fürdő és üdülőtelep alapítására, minthogy a vasúti vonal és az új tihanyi műút mellett a Balaton egyik legszebb pontján fekszik. Miután vidékünkön a vasúti pályának jelentősebb esése nincs, a savanyúvízkutak tőszomszédságában, a balatonfüredi állomástól 2¼ km. távolságban különösebb nehézség nélkül volna vasúti állomás vagy megálló létesíthető.

A savanyúvízforrások közvetlen közelében van a révkapitányság telke is, ahol a gazdasági viszonyok javulása esetén a honvédelmi minisztérium nagyobb telepet és hajóállomást szándékozik létesíteni. Ugyancsak a kincstári területhez közel fekszik az 1930-ban újonnan épült modern

fenéki strandfürdő is, amelyet nyáron naponta többször autóbusz- és motorhajóközlekedés kapcsol össze a fürdőteleppel.

Végül a Tihanyt és Balatonföldvárt látogató autós kirándulóktól használt új tihanyi műút, amely hazánk egyik legszebb autóútja, ugyancsak nagymértékben hozzájárulna az itt alapítandó új fürdőtelep fellendítéséhez, amely helyet nemcsak a gyógyulást kereső betegek, hanem az üdülők és kirándulók is egyre nagyobb számban keresnének fel.

A balatonfüredi kincstári szénsavas területek azonban nemcsak balneológiai, hanem ipari és mezőgazdasági szempontból is figyelemreméltók. Különösen az Elmond-féle területen észlelt, rendkívül tiszta, 98%-os száraz CO_2 gázkitörések arra a reményre jogosítanak, hogy mélyfúrások által savanyúvizen kívül nagymennyiségű száraz széndioxidgáz is feltárható lesz. Már pedig egy olcsó üzemű szárazjég-gyár felállítása gyümölcsexportunkat nagy mértékben fellendítené. Olcsó szárazjéggel hűtött vasúti vagónpark kiépítésével primőrjeinket, főleg a Balatonvidék kitűnő csemegeszőlőjét Londonba és a Skandináv államokba is szállítani lehetne.

DIE TEKTONISCHEN UND HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER GEGEND ZWISCHEN BALATONFÜRED UND ASZÓFŐ, MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ERSCHLIESSUNG DES KOHLENDIOXYDGASES UND SAUERWASSERS.

von Prof. Dr. L. von L ó c z y.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Mit 17 Textfiguren und 2 Kartenbeilagen im ung. Text.

Inhalt:

EINLEITUNG.

Im Sommer 1931 führte ich in der oben bezeichneten Gegend sehr eingehende tektonische Untersuchungen durch, zu dem Zwecke, die geologischen und hydrologischen Verhältnisse der dortigen Mofetten zu beleuchten und nach neueren Vorkommnissen der Säuerlinge zu forschen. Die Aufnahmen führte ich unter Mitwirkung des mir zugeteilten Assistenten der Universität Budapest: Dr. F. S z e n t e s durch. Gleichzeitig leitete ich auf unmittelbares Ansuchen des Kgl. Ung. Finanzministeriums auch die zur Aufschliessung des Kohlendioxyds und Sauerwassers unternommenen Bohrungen und Schurfarbeiten.

Die in 1931 erschlossenen ärarischen Kohlensäurequellen brechen von der Ortschaft Balatonfüred 1.5 km S-lich, von der Badeanlage Balatonfüred 2.5 km SW-lich, in den „Lapostelek“ (Flacher Grund) und „Vörösföldek“ (Rote Felder) genannten Gebieten an die Oberfläche.

Die geologischen und tektonischen Verhältnisse der Umgebung von Balatonfüred wurden bisher hauptsächlich in den folgenden beiden Arbeiten behandelt:

L. v. Lóczy sen.: Die geologischen Formationen der Balatongegend und ihre regionale Tektonik. Result. d. Wiss. Erforschung des Balatonsees, I. Band, I. Teil, 1. Sektion, Wien, 1916.

L. v. Lóczy jun.: Geotektonischer Aufbau des Balatonhochlandes in der Umgebung von Balatonfüred. Jahresbericht der Kgl. Ung. Geol. Reichsanst. für 1916.

Diese beiden Arbeiten lieferten die Grundlage für meine Untersuchungen im Jahre 1931.

DIE STRATIGRAPHISCHEN VERHÄLTNISSE.

Mein Arbeitsgebiet umfasste den zwischen Aszófő und Balatonarács gelegenen Abschnitt der Balaton-Riviera. So nennen wir den zwischen dem hohen Rand des Veszprémer Plateaus und dem Balatonsee, von Aszófő bis Almádi ziehenden, 2—3 km breiten, durch Abrasion entstandenen Ufersaum, der mit seinem fruchtbaren, zur Weinkultur besonders geeigneten Boden, seinen S-lichen Hängen und dicht bewohnten Kulturgebieten diesen Namen vollauf verdient. Über dieser sanft abfallenden Randzone ragen steil die in selbständige Berge zerstückelten Randpartien des Veszprémer Plateaus, namentlich der 320 m hohe Péter-Berg bei Arács, der 316 m hohe Tamás-Berg bei Balatonfüred, dann weiter, der Reihe nach die Meleg-, Száka- (272 m) und Bocsár-Berge empor. Dieser hohe Saum wird bereits von den Bildungen der mittleren Trias aufgebaut.

Der hohe Plateaurand ist demnach nicht zusammenhängend, er ist in die oben erwähnten, isolierten Berge gegliedert, die kulissenartig in der Weise angeordnet sind, dass sich die einzelnen Kulissen von SW gegen NO decken. Trotzdem das Gebirge abradiert ist und in seinem morphologischen Charakter greisenhaft bleibt, gelangt die eigentümliche, brüchige und überschobene Tektonik desselben sogar in der orographisen Gliederung noch zur Geltung. Das hinter dem hohen Gebirgsrand gelegene Plateau wird von obertriassischen Bildungen, hauptsächlich vom Hauptdolomit aufgebaut.

Die ältesten Gesteine in der Nachbarschaft der auf dem umschriebenen Gebiet an die Oberfläche tretenden Kohlensäurequellen bilden (I.)

permische rote Sandsteine und die im Hangenden derselben lagernden roten Mergel. Diese Sandsteine und Mergel sind im Kohlensäuregebiet in zwei Zügen angeordnet. Der erste Zug (I.) lässt sich an dem auf den See blickenden Rand der Uferzone von den Vörösmáler Weingärten in O-licher Richtung über das ganze erforschte Gebiet verfolgen. Sein Verlauf ist jedoch nicht kontinuierlich, da er vom Alluvium der „Séd“ genannten Täler an mehreren Stellen unterbrochen wird, ja sogar längs mehrerer, durch grabenförmige Depressionen angedeuteter transversaler Brüche schuppenförmig disloziert erscheint. Der zweite Zug (II.) der permischen Schichten lässt sich vom S-lichen Teil des „Belsőmező“ ((Innere Wiese) bis zum SO-lichen Teil des Lapostelek verfolgen, wo er dann unter den Campiler Schichten plötzlich in der Tiefe verschwindet.

Der innere (II.) Permzug ist im S-lichen Abschnitt des Belsőmező sehr gut aufgeschlossen, wo er eine breite, flache Antiklinale bildet, die gegen W zu alsbald unter die Seiser Schichten niedersinkt. Die Elmond'schen Kohlensäureausbrüche liegen am O-lichen Ende des inneren Permzuges, das mit einem transversalen Bruchsystem erster Ordnung zusammenhängt. Stellenweise verlieren die permischen Mergel und Sandsteine ihre charakteristische, dunkelrote Farbe und tragen graue oder grauweisse Farben zur Schau. Ich bin geneigt, diese Veränderung der Farbe nicht nur hier, sondern auch an anderen Stellen des Balatonhochlandes der Einwirkung einstiger postvulkanischer, warmer Säuerlinge und Kohlensäureausbrüche zuzuschreiben Es ist sehr wahrscheinlich, dass man hier die Ergebnisse hydrothermaler Veränderungen vor sich hat.

Die permischen Schichten zeigen breite und flach gewölbte, altkimmerische Falten, sowie auch wohl jüngere Brüche.

Eine führende Rolle spielen im Aufbau des Balatonhochlandes die durch Versteinerungen wohl gekennzeichneten, in zahlreiche Stufen und Horizonte gegliederten alpinen Triasbildungen. (S. Fig. 1 im ung. Text.)

Die abwechslungsreichen untertriassischen, sog. Werfener Schichten unserer auch die Kohlensäuregebiete einschliessenden Riviera überlagern die permischen Bildungen diskordant, längs scharfer Grenzen.

Die unteren Glieder der Werfener Schichtenserie werden von den Seiser Schichten gebildet, deren unterstes Glied der gut geschichtete, stellenweise Sandsteinbänke enthaltende, sandige Dolomit (2) darstellt. Dieser zeigt sich in zahlreichen guten Aufschlüssen. So konnte

ich seine meist sehr steilen (unter 50—65° einfallenden), zertrümmerten Schichten z. B. in der Fenéker Dolomitgrube, sowie auch in der Schottergrube vor dem oberen Polányi'schen Vorkommen des Sauerwassers studieren. Über denselben folgen (3) grünlichgraue und grünlichgelbe Mergel. An manchen Stellen, wie z. B. beim oberen Polányi'schen Säuerling liegt der mittlere Mergelhorizont infolge einer kleineren Überschiebung unmittelbar auf den permischen Schichten. In den oberseiser Mergeln (4) wechseln ebenfalls sandige Dolomite mit Mergelschiefern ab.

Die Seiser Schichten folgen in unserem Gebiet überall plötzlich in scheinbar konkordanter Lagerung auf die permischen Bildungen. Wie auch aus der geologischen Karte ersichtlich, bilden die Seiser Schichten stellenweise an der Oberfläche bedeutend breitere Züge, als man nach ihrer Mächtigkeit erwarten könnte. So verbreitert sich der Zug der Seiser Schichten O-lich vom Tolnai'schen Kohlensäuregebiet an mehreren Stellen auf das Dreifache. Auch am Hegyesmál und am Berekrét konnte ich eine ähnliche Verbreiterung feststellen. Diese Regelwidrigkeiten führe ich z. T. auf das sanfte Einfallen, z. T. auf Schichtenwiederkehr zurück, bedingt durch Wechselbrüche und schuppenförmige Ineinanderschiebung. Die gesamte Mächtigkeit der Seiser Schichten wechselt in der Umgebung der Kohlensäurequellen zwischen 18—38 m.

Die oberen Werfener-, oder Campiler Schichten sind im Gebiete der Quellen gleichfalls abwechslungsreich ausgebildet.

5. Ein grauer, Crinoiden führender, sandiger Kalkstein folgt unmittelbar über den oberseiser Mergeln. Da er infolge seines hohen Kieselsäuregehaltes ungemein hart ist, bildet er meist im Gelände aufragende Grate. In charakteristischester Ausbildung fand ich ihn auf dem NW-lich vom Tolnai'schen Säuerling emporragenden, 128 m hohen Hügel, wo sein Zug durch transversale Brüche hochgradig zertrümmert ist.

6. Über dem Kalkstein folgt rot verwitternder, schieferiger Sandstein und Mergel. Dieser Schichtenkomplex ist oft sehr beträchtlich gefaltet und bildet kleinere Überschiebungsschuppen. Die Mergel und die Sandsteinschiefer verwittern sehr leicht. Das Zersetzungsprodukt ist roter, violetter und gelber, bunter Ton. Als Folge seiner leichten Verwitterung kommt er meist in Depressionen, tiefer gelegenen Gebieten, wie Mulden vor und seine natürlichen Aufschlüsse sind sehr selten. Dieser Schichtenkomplex bedeckt im Lapostelek ein ausgedehntes, breites Gebiet. Seine südlichsten Vorkommnisse konnte ich in unseren Handschächten unweit N-lich vom Tolnai'schen Säuerling feststellen. Sein nörd-

lichstes Vorkommen liegt im unteren Abschnitt des Friedhofes von Balatonfüred. Diese unteren Campiler bunten Mergel sind durch einen schmalen Streifen auch im S-lichen Flügel der Veresmáler Antiklinale vertreten. Zweifelsohne sind sie hier infolge der Faltung in hohem Grad ausgewalzt.

7. Der untercampiler, rostfleckige Kalkstein und Gastropodenoolith zeigt bereits innerhalb geringer Entfernungen beträchtliche Änderungen der Fazies. So herrschen z. B. im Lapostelek die Schiefer und Mergel vor, wogegen O-lich vom Berekréter Séd der rostgefleckte Kalk und der Gastropodenoolith auf Kosten der ersteren bereits dermassen das Übergewicht erlangen, dass sie auf der Karte durch eine besondere Farbe dargestellt werden mussten.

8. Die an Versteinerungen reichen *Tyroliten*-Mergel samt den mit ihnen wechsellagernden, grünlichgrauen Mergelschiefern kommen — da sie sehr leicht verwittern — ähnlich, wie die rot verwitternden, schieferigen Sandsteine und Mergel meist gleichfalls in den Depressionen vor. Bessere Aufschlüsse derselben fand ich nur am Belsőmező. Der Zug der Mergel wiederholt sich am Belsőmező und am Lapostelek stellenweise infolge von Faltungen.

9. Der Horizont des dünnbankigen, löcherigen Dolomits und der im Liegenden desselben vorkommenden gelben Kalksteinschichten repräsentiert schon wieder einen harten Schichtenkomplex und bildet demzufolge in streichender Richtung hervortretende Grate. Da diese Serie das Wasser ausgezeichnet leitet und speichert, treten aus derselben zahlreiche, ziemlich wasserreiche Quellen hervor.

10. Der Plattenkalk bildet einen sehr charakteristischen, mächtigen Schichtenhorizont der unteren Trias. Seine Farbe ist dunkelgrau, seine Struktur feinkörnig und dicht. Er ist sehr gut gebankt, ja stellenweise sogar dünn geschichtet. Die Schichtflächen tragen oft Hieroglyphen. Beim Klopfen mit dem Hammer verbreitet er einen sehr starken Bitumengeruch. Sein Bitumengehalt ist so hoch, dass das Wasser der von demselben gespeisten Quellen und Brunnen zum Trinken nicht geeignet ist. Er ist durch Querbrüche zertrümmert, doch konnte ich an demselben auch lokale Faltungen und Flexuren beobachten.

Die Serie der mittleren Trias beginnt oberhalb der Ortschaft mit dem Megyehegyer Dolomit (11), dem am Bergrand der Muschelkalk (12), die Buchensteiner Schichten (13), und der *Tridentinus*-Kalk (14) folgen.

Die karnische Stufe der oberen Trias ist durch den Füreder Kalk (15), den Raibler Mergel samt dem sog. Kéker

Kalk (16), den *Trachyceras austriacum*-Kalk (17) und den Sándorhegyer Kalk (18) vertreten.

In die Norische Stufe der oberen Trias gehört der Hauptdolomit (19), der den oberen Rand und die Höhen der Berge bildet.

In diskondanter Lagerung sind über den permischen und triassischen Bildungen die jungtertiären Sedimente in Gestalt der pannonisch-pontischen Sande, Schotter und Tone (20) anzutreffen. Diese treten im untersuchten Gebiet in drei verschiedenen Zonen auf, die an drei verschiedene Horizonte gebunden sind. Der am tiefsten gelegenen Zone entspricht die 20—24 m über dem Balatonsee gelegene Strandlinie, die nur an solchen Stellen unversehrt erhalten blieb, wo sie durch den pleistozänen Travertino oder den altalluvialen, fluviatilen Schotter gegen die Erosion geschützt wurde. Am Grund der Vörösföldek, oberhalb des Eötvös-Schlosses und am Fuss der Veresmáler Weingärten bedeckt das lockere, tonige, pontische Sediment die permischen Schichten in horizontaler Lagerung und einer Mächtigkeit von stellenweise 8—10 m. Die zweite und dritte Strandlinie lassen sich oberhalb der Landstrasse Aszófő—Balatonfüred, O-lich von der Ortschaft Balatonfüred in 150, resp. 170 m Höhe ü. d. M. verfolgen.

Von den pleistozänen Ablagerungen fehlt der Löss im unteren Abschnitt der Riviera fast vollständig, da er der Erosion der pleistozänen und altholozänen Bäche, sowie der Deflation zum Opfer fiel.

Die Stellen der einstigen — pleistozänen — Säuerlinge sind durch die zwischen Balatonfüred und Aszófő vorkommenden, von Eisenoxyd rostig gefärbten oder chromgelben, mitunter einen hohen Quarzgehalt aufweisenden Kalktuffe (21) und kalkigsandigen Travertinbrekzien sehr deutlich bezeichnet. Die Auffindung und Aufschliessung der in Rede stehenden Sauerwasserquellen wurde durch diesen Travertino ungemein erleichtert. Ich fand ihn an mehreren Stellen. Am wichtigsten sind seine Vorkommnisse am Veresföldekalja und in der Umgebung der Tolnai'schen Säuerlinge, wo er 1.5—2 m mächtig ist. Es erleidet keinen Zweifel, dass der Travertino im Umkreis der Tolnai'schen Quellen die Ablagerung pleistozäner und altholozäner Säuerlinge darstellt. Der den Tolnai-Brunnen umlagernde Travertino bezeichnet auch heute noch mit voller Sicherheit die ehemalige oberflächliche Verbreitung der Kohlensäureeruptionen. Die auf Travertinokegeln angelegten Bohrungen und Schächte lieferten mit wenigen Ausnahmen Kohlendioxydgas-Eruptionen oder Sauerwasser. Kalktuff konnte ich auch im oberen Polányi'schen Kohlensäuregebiet feststellen, wo derselbe weisse Krusten an den Berührungsflächen des permischen Mergels und

der Seiser Schichten bildet. Ein hier angelegter Schacht ergab schon in einer Tiefe von 3 m eine starke Kohlendioxydgas-Mofette und kräftiges Sauerwasser. Travertino ist ferner auch W-lich vom Eötvös-Schloss, am 113 m hohen Hügel anzutreffen, wo er den pleistozänen Bachschotter im Hangenden der pannonisch-pontischen Schichten verzementierte. Der kleine Kalktuffkegel im Tal am Rande des Berek ist gleichfalss eine Quellenablagerung, die noch eingehender zu untersuchen ist.

Pleistozäner und altholozäner Bachschotter (22) ist in unserem Gebiet an mehreren Stellen, wie z. B. im Lapostelek, und im Nagyfenyődülő anzutreffen. Die Strandschotter des pleistozänen Balatonsees legen Zeugnis dafür ab, dass der Wasserspiegel des damaligen Sees um 5—6 m höher war, als der heutige.

DER TEKTONISCHE AUFBAU.

Um die Kohlensäure liefernden Mofetten und die Sauerwässer systematisch aufschliessen zu können, musste ich ausserordentlich detaillierte und gründliche tektonische Untersuchungen durchführen. Wo keine natürlichen Aufschlüsse vorhanden waren, stellte ich die Gesteine des Untergrundes und die Lagerungsverhältnisse derselben mittels Schächten und Bohrungen fest. Im ganzen Gebiet wurden in natürlichen Aufschlüssen ca. 500—550 Einfallswerte gemesssen, ausserdem 119 Schächte ausgehoben, 12 tiefere Maschinenbohrungen und 60 einzeln 3—5 m tiefe Handbohrungen abgestossen, all dies in den 2 kurzen Monaten unserer Forschungen. Die so gewonnenen künstlichen Aufschlüsse trugen in hohem Mass dazu bei, dass wir über das überaus kompliziert gebaute Gebiet ein annähernd genaues tektonisches Bild gewinnen konnten. Die sehr eingehenden tektonischen Untersuchungen und ihre Ergebnisse verdienen demnächst im Rahmen einer besonderen Studie ausführlicher behandelt zu werden. Bei dieser Gelegenheit will ich über den erkannten Gebirgsbau nur ein schematisches übersichtliches Bild entwerfen, soweit dies zur Erklärung der kohlensaueren Quellen erforderlich ist.

In der weiteren Umgebung von Balatonfüred führte ich bereits im Sommer 1916 im Auftrag der Kgl. Ung. Geol. Anstalt eingehendere tektonische Untersuchungen durch. Die Resultate dieser Aufnahmen veröffentlichte ich im Jahresbericht der Kgl. Ung. Geol. Anstalt für das Jahr 1916 unter dem Titel: „Geotektonischer Aufbau des Balatonhochlandes in der Umgebung von Balatonfüred". Mikrotektonische Untersuchungen in der Umgebung der Kohlensäure-Gebiete führte ich

auch in den Jahren 1929—30 durch. Gelegentlich all dieser Aufnahmen entbehrte ich jedoch noch die durch Schächte und Bohrungen erreichten künstlichen Aufschlüsse. Die tektonischen Ergebnisse dieser meiner älteren Untersuchungen wurden durch die neueren nicht nur weitgehend bekräftigt, sondern auch wesentlich ergänzt, da die künstlichen Aufschlüsse die Lösung zahlreicher bisher offen gebliebener tektonischer Fragen brachten. Heute wissen wir es schon in jedem Abschnitt der Balaton-Riviera, ob die in den Profilen sich wiederholenden Seiser Dolomitschuppen durch kulissenartige Ineinanderschiebung, oder durch Wechselblattbrüche zustande gekommen sind. Die eingehenden tektonischen Untersuchungen, die grosse Zahl der gemessenen Einfallswerte, sowie die genaue Vermessung der topographischen Daten mittels Messband und Ölkompass ermöglichten die Konstruktion des tektonischen Bildes. (S. Fig. 2 im ung. Text.) Auf der tektonischen Karte Beil. II suchten wir die wichtigeren Bruchlinien zu konstruieren und hierdurch ein schematisches Bild des Gebirgsbaues zu entwerfen. So genau auch die tektonische Karte sein mag, spiegelt sie dennoch immer nur die Auffassung des aufnehmenden Geologen wider. In der Natur ist besonders die brüchige Tektonik so kompliziert, dass die genaue Wiedergabe derselben im Kartenbild unmöglich wäre. Eben deshalb verzichtete ich in der Karte Beil. I auf die Darstellung des tektonischen Baues.

Ein Blick auf die tektonische Karte Beil. II zeigt sofort, dass der Gebirgsbau unserer Gegend von den Bruchlinien erster Ordnung beherrscht wird, die sich quer zum allgemeinen Streichen bis zum Plateau des Hochlandes verfolgen lassen. Diese Brüche gliedern oben im Gebirge den dem Balaton-See zugewendeten Rand des Plateaus in isolierte Berge. Trotzdem das Gebirge abradiert ist und einen greisenhalten Charakter zur Schau trägt, gelangen diese Brüche in der orographischen Gliederung immerhin gut zum Ausdruck.

Die Séd-Täler, namentlich diejenigen der (lokal „Séd" genannten) Bäche von Berekrét, Siske und Fenék sind ausnahmslos tektonischen Ursprunges, da es mir in jedem Fall gelang, längs derselben transversale Verschiebungen grösseren Massstabes zu konstatieren. Im Sauerwassergebiet konnte ich vier Hauptbruchsysteme feststellen. Längs dieser Bäche sind nicht nur die mittel- und obertriassischen Bildungen des hohen Bergrandes, sondern auch die untertriassischen und permischen Bildungen der Riviera quer zum allgemeinen Streichen schachbrettartig zerschnitten. Transversal—horizontale Verschiebungen entlang der Streichrichtung senkrechter Brüche spielen die Hauptrolle in der Ausgestaltung der Tektonik des Gebietes.

Von W gegen O, lässt sich das erste Hauptbruchsystem vom Balatonszöllőser Becken ausgehend, über die Enge am Fuss des Bocsár-Berges und den Alsó Erdő, (unterer Wald), weiters über die Vörösmáler Talung bis zum Balaton verfolgen.

Das zweite Hauptbruchsystem kann durch das Tal zwischen den Száka- und Bocsár-Bergen über die Bocsár-Weingärten, dann im Tal des Berekréter „Séd"-Baches bis zum Balaton verfolgt werden.

Das dritte Hauptbruchsystem zieht vom Nagymező (Grosse Wiese) ausgehend, im Ponortal der Siske-Quelle zur Riviera hinab, wo es über den Lapostelek und das Tal des Polányi'schen Sauerbrunnens bis zum See geht. Durch den mit diesem Bruchsystem aufgerissenen Untergrund brachen die Kohlensäureexhalationen des Elmond-Vörös'schen Grundstückes und der Polányi'schen Wiese hervor.

Das vierte Hauptbruchsystem beginnt weit oben, am Dolomitplateau des Nagymező und lässt sich längs des heutigen Siske-Séd bis zum Balaton hinab verfolgen. Die Säuerlinge des Bades Balatonfüred gehören zu einem fünften Hauptbruchsystem, das vom Arácser Koloska-Tal bis zur Badeanlage verfolgt werden kann.

Diese NNW—SSO-lichen Hauptbruchsysteme sind verhältnismässig sehr jung (neogen-pleistozän) und wahrscheinlich auf die jungtertiären Krustenbewegungen zurückzuführen, die mit dem Sinken des Nagy Magyar Alföld (Grosse Ungarische Tiefebene) im Zusammenhang standen. Es sind charakteristische Transversalbrüche, welche die Trias- und Perm-Züge quer durchschnitten und in denselben verschiedentliche horizontale Verschiebungen, kulissenartige Ineinanderschiebungen und durch Wechselbrüche verursachte Wiederholungen zustande brachten.

Da die aufgeschlossenen, Kohlensäure liefernden Mofetten und Säuerlinge sämtlich an das von der Siske-Quelle bis zum Eötvös-Kastell verfolgbare Hauptbruchsystem gebunden sind, will ich hier nur dieses ausführlicher besprechen.

Dieser Bruch ist schon oben, am Nagymező zu erkennen, wo er in den Einfallsrichtungen, sowie auch in der orographischen Gliederung zum Ausdruck gelangt. Das ponorartige Tal der Siske-Quelle entstand zweifelsohne infolge einer transversalen Verschiebung. Unmittelbar oberhalb der Quelle tauchen an der Ostseite unter dem Hauptdolomit Raibler Mergel in einer durch Wechselbrüche verursachten Wiederholung auf, die an der Westseite fehlen. Unterhalb der Quelle, an der Westseite liegt der Hauptdolomit auf dem Megyehegyer Dolomit, was nur durch einen komplizierten, überschobenen Bau zu erklären ist. (Siehe v. Lóczy jun.: Geoteklt. d. Balatonhochlandes, pag. 407). An der Ostseite lässt sich

der Hauptdolomit noch über weitere 110 m. südwärts verfolgen, sein Liegendes ist aber hier leider durch die transgredierenden pontischen Schichten verdeckt.

In der Fortsetzung der Bruchlinie am Lapostelek lässt sich zwischen den *Tirolites*-Mergeln und dem Gastropoden-Oolith eine transversale Verschiebung von 65 m feststellen. Von hier kann man den Bruch SSW-wärts, in der Richtung gegen das Elmond'sche Kohlensäuregebiet verfolgen. Hier ist die tiefere untertriassiche und permische Schichtenserie längs einer grossen aufgerissenen Wunde SO-wärts auf ihr eigenes Liegendes überschoben. Diese Tektonik wird dadurch noch weiter kompliziert, dass die permischen Bildungen hier ein flaches Gewölbe bilden, das sich SO-wärts über die Zone der untercampiler eisenschüssigen Sandsteine und Schiefer legt. Es erleidet demnach keinen Zweifel, dass der im O-lichen Teil des Lapostelek auftauchende, innere rote Permsandsteinzug längs einer mit dem Streichen parallelen Wechselverwerfung von NW auf die rostigroten unteren Campiler Schichten überschoben wurde.

Vom Elmond-schen Kohlensäuregebiet lässt sich das Bruchsystem hinter dem 128 m hohen Hügel im Tal des Polányi'schen Sauerbrunnens bis ans Ufer des Balaton-Sees, resp. bis zum Eötvös-Kastell verfolgen. Beim Polányi'schen Sauerbrunnen konnte ich eine grosszügige, transversale, horizontale Verschiebung von ca. 120 m beobachten. An der Seite des Sauerbrunnens zieht sich nämlich der permische rote Sandstein bis zum Eisenbahneinschnitt, wogegen an der gegenüberliegenden Seite des Tales sogar der Grat des 128 m hohen Hügels aus Seiser- und unteren Campiler Schichten aufgebaut und der permische Sandstein nur an der Südseite des Hügels, im Liegenden anzutreffen ist.

Es ist interessant, dass das Hauptbruchsystem des Siske-Tales sich vor dem Elmond'schen Kohlensäuregebiet gabelt. Während nämlich der eben erwähnte, W-liche Ast in der Richtung gegen das Eötvös-Kastell verfolgt werden kann, setzt sich der O-liche Ast in SSW-licher Richtung über die Veresföldek fort. S-lich von der Eisenbahnlinie, an der Westseite des Bruches reichen die untercampiler rostroten Sandsteine und die Mergelschiefer weit S-wärts, bis in die Nachbarschaft des Tolnai-Brunnens hinab. An der Ostseite des Bruches ist hingegen in schuppenförmiger Wiederholung sandiger Crinoidenkalk aufgeschlossen, während die rostroten Schiefer nur unterhalb der Eisenbahnlinie an die Oberfläche treten. Das Gebiet zwischen dem Eötvös-Kastell und den Hauptbrüchen der Veresföldek ist hochgradig zerklüftet. Eine ganze Reihe von Wechselbrüchen ist hier festzustellen, an denen sich die

Seiser-Bildungen im Profil stellenweise 2—3-mal wiederholen. Aber auch Querbrüche fehlen nicht, die Hand in Hand mit den Wechselbrüchen den schachbrettartigen Bau der aus Seiser und permischen Bildungen aufgebauten Hochebene über dem Balaton-See zustandebrachten. Besonders der Kontakt des sandigen Seiser Dolomits und der roten Permschichten war — schon wegen der abweichenden Farbe der Gesteine — zum Studium der längs Querbrüchen erfolgten Dislokationen und Schuppenbildungen wie geschaffen.

Längs des von der Balatonfüreder Nagymező bis zum Balatonufer bei Fenék verfolgbaren Hauptbruchsystems sind gleichfalls hochgradige Störungen zu beobachten. Während an der Ostseite des Bruches, zwischen dem Meleg-Berg und dem Marktplatz von Balatonfüred der Sándorhegyer Kalkstein und die Raibler Mergel sich mit dem Hauptdolomit infolge von Wechselbrüchen und kulissenartiger Zusammenschiebung dreimal ablösen, ist an der Westseite des Bruches bloss eine durch einen Wechselbruch hervorgebrachte Raibler Mergelzone anzutreffen, die Sándorhegyer Kalke aber fehlen gänzlich. Der obercampiler löcherige Dolomit ist S-lich von der Ortschaft Balatonfüred, beim Friedhof um etwa 340 m S-wärts vorgeschoben, während an der gegenüberliegenden, W-lichen Seite gefaltete rostrote Schiefer und *Tirolites*-Mergel nachgewiesen werden können.

Es herrscht kein Zweifel, dass der Gebirgsbau des von der Ortschaft Balatonfüred S-lich gelegenen Gebietes durch die weitgehende Überschiebung des Dolomits des Nagymező beherrscht ist. Längs des vom György-Berg W-lich gelegenen grossen Querbruches wurde nämlich der Hauptdolomit von seinem Liegenden, dem Sándorhegyer Kalk und dem Raibler Mergel losgerissen und über dieselben in NNW—SSO-licher Richtung überschoben. Die horizontale Tiefe der Überschiebung lässt sich in Anbetracht der beträchtlichen Mächtigkeit der Raibler Mergel auf mindestens 1.7—2 km veranschlagen. Infolge der überschobenen Tektonik tritt der Hauptdolomit unter dem György-Berg unmittelbar mit dem Muschelkalk, am Marktplatz von Balatonfüred aber mit dem unteren Dolomit in Berührung, zwischen den beiden fehlt somit ein etwa 750 m mächtiger Schichtenkomplex.

Auf den György-, Száka- und Bocsár-Bergen treffen wir wieder die ganze Schichtenserie an. Der Buchensteiner Schichtenhorizont, der *Tridentinus*-Kalk und der Füreder Kalk treten hier in einem eigentümlichen, lokal gefalteten und schuppenförmig zusammengeschobenen Zustand in dreimaliger Wiederholung auf. Längs des zwischen den Száka- und Bocsár-Bergen dahinziehenden Querbruches zeigen dieselben Bil-

dungen eine transversale Verschiebung von 245 m. Auf der tafelförmigen Höhe des Bocsár-Berges bilden die Kéker Kalke eine flache Antiklinale. In der SSO-lichen Fortsetzung des Hauptbruchsystems vom Száka-Berg, im Tal des Berekréti Séd konnten wir gleichfalls eine beträchtliche transversale Verschiebung beobachten. Längs dieses Bruches ist der W-liche Flügel — genau wie am Bocsár-Berg — S-wärts verschoben. Demnach zeigt die Grenzlinie der permischen- und Werfener Schichten am Veresmál und am Grund des Berekrét, also sowohl im inneren, wie auch im äusseren Zug dem O-lichen Flügel (Nagyfenyődülő) gegenüber eine Verschiebung von 230 m.

Längs des über die Talenge von Balatonszőllős an der W-Seite des Vörösmál bis zum Balaton verfolgbaren Bruches ist der W-liche Flügel dem O-lichen gegenüber gegen S gleichfalls verschoben. Das horizontale Mass der Verschiebung kann zwischen dem Bocsár-Berg und der gegenüberliegenden 211 m- Höhe auf 270 m veranschlagt werden.

Unsere gegenwärtigen tektonischen Untersuchungen beleuchteten auch den Bau des vom Vörösmál bis zum S-lichen Teil des Lapostelek verfolgbaren inneren permischen Zuges, was besonders den zahlreichen künstlichen Aufschlüssen zu verdanken ist. Gelegentlich meiner älteren Aufnahmen war ich in Ermangelung von Aufschlüssen noch nicht in der Lage zu entscheiden, ob man es hier mit Wiederholungen des roten Sandsteines zu tun hat, oder ob der rote Verwitterungsboden der rostroten untercampiler Schiefer irreleitet, der dem Verwitterungsprodukt der Permschichten oft sehr ähnlich ist. (S.: Lóczy, Balatonhochland pag 421.). Jetzt wissen wir, dass in den Belsőmező, Berekszél und Lapostelek genannten Gebieten *zwischen den beiden Seiser Dolomitschollenzügen permische rote Sandsteine und Mergel sich einschalten und dass die Wiederholung sowohl der permischen wie auch der Seiser Schichten längs eines in der Richtung des Streichens entwickelten Wechselbruchsystems erfolgt ist.* Der innere Permzug zieht sich von dem im W-lichen Teil des Vörösmál erkannten ersten Bruchsystem in O-licher Richtung bis zum S-lichen Teil des Lapostelek, d. h. bis zum Elmond'schen Kohlensäuregebiet. Hier taucht er in der Nähe des grossen Querbruches O-wärts unter, der in seinem Hangenden lagernde Seiser Dolomit — der sich in einem mehrfach zerbrochenen und verschobenen Grat bis zum Baracska hinzieht — zeugt jedoch dafür, dass unter ihm in nicht grosser Tiefe auch der Permzug sich fortsetzt. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass der innere Permzug in der Tiefe bis Balatonfüred reicht, weil die im Sommer 1932 im Garten des Erholungsheimes der Gendarmerie niedergebrachte Bohrung nach dem Durchstossen

der Campiler Schichten bereits in einer Tiefe von 31 m in permische Schichten gelangte und nach ihrer Verquerung bei 44 m im Seiser Dolomit etwas Karstwasser vorfand.

Dieser innere Permzug entspricht einer flach gewölbten Antiklinale, die — besonders bei dem im S-lichen Teil des Belsőmező gelegenen W-lichen Untertauchen — vollkommen regelmässig ist. Im Elmond'schen Kohlensäuregebiet konnte mit Hilfe von Schächten das Permgewölbe gleichfalls nachgewiesen werden, das aber hier bereits S-wärts etwas überkippt ist.

Doch ist nicht nur der innere Permzug, sondern auch die über dem Balaton sich emporhebende, untere Permzone in flache Wölbungen gelegt. Während die permischen Mergel unter den Werfener Bildungen das gleiche steile Einfallen (58—80°) zeigen wie die darüber gelagerten Seiser Dolomite, ist ihre Lage in einiger Entfernung vom Kontakt schon bedeutend flacher (28—34°). *Unter Berücksichtigung meiner Erfahrungen von anderen Stellen der Balatongegend gelangte ich zur Überzeugung, dass die Permschichten in der mittleren Trias ein zweitesmal gefaltet wurden. Am Vörösmál und im S-lichen Teil des Berekszél sind nämlich auch die Seiser- und unteren Campiler Schichten an der Faltung der Permschichten beteiligt.*

Obzwar die Bildungen des unteren Permzuges scheinbar konkordant unter den Seiser Schichten liegen, glaube ich nach meinen Messungen darauf schliessen zu dürfen, dass zwischen den beiden ursprünglich eine starke Diskordanz vorhanden war, da der Permsandstein unterhalb der Berührungsfläche an vielen Stellen alsbald in ein ganz sanftes Einfallen übergeht.

Nach meinen Beobachtungen nehmen eigentlich nur die plastischen oberpermischen Mergel und Tonschiefer infolge der starken tektonischen Pressung die oft sehr steile Lagerung der Seiser Schichten an, wogegen die harten permischen Sandsteinschichten im tieferen Liegenden bereits bedeutend ruhiger liegen. Aus den übertrieben steilen Einfallswinkeln der sich berührenden Schichten schliesse ich darauf, dass die Seiser Bildungen vom NW her einigermassen über die roten permischen Mergel gepresst wurden.

Während die permischen Ablagerungen bereits im obersten Permzeitalter eine Faltung erlitten (Pfalzer Phase), wurden die sie diskordant überlagernden Werfener Bildungen unzweifelhaft in der mittleren Trias gefaltet, wogegen die am Bocsár-Berg feststellbare Faltung der mittleren und oberen Triasschichten sich bereits in einer bedeutend späteren mesozoischen Zeit, namentlich in der altkimmerischen Phase abgespielt

haben dürfte. Die in den Baricska, Fenék, Lapostelek und Belsőmező genannten Gebieten, an den Werfener- und permischen Schichten zu beobachtenden komplizierten Brüche entstanden grösstenteils wahrscheinlich schon nach dem Mesozoikum.

Die Wechselbrüche, sowie die im Umkreis einzelner Punkte aufgerissenen schuppenförmigen Strukturen, an denen die permischen Schichten mit einzelnen Horizonten der Werfener Schichten abwechseln, sind jedenfalls erheblich älter, wie die Querbrüche. Desgleichen sind auch die innerhalb der Schichten erfolgten Verschiebungen, sowie auch die grosszügige Überschiebung der Hauptdolomittafel des Nagymező ziemlich alt. Die Querverschiebungen, sowie die an denselben entlang erfolgten kulissenartigen Zusammenschiebungen sind bereits bedeutend jünger, wie die vorhin erwähnten und dürften sich vom Eozän bis zum Ende des Jungtertiärs abgespielt haben. Da in unserem Gebiet die Jura—Miozän-Schichtenserie fehlt, lässt sich das genauere stratigraphische Alter der oben erwähnten Strukturen nicht festlegen, und man kann bloss auf Grund des gegenseitigen Verhältnisses auf das relative Alter derselben schliessen.

Die Kohlensäuregas-Mofetten und Sauerwasservorkommen stehen in engem Zusammenhang mit dem erkannten Gebirgsbau. Nach der Ansicht L. v. Lóczy seniors treten die Säuerlinge des Balatonhochlandes überall an der Berührung der permischen- und Werfener Schichten auf, und zwar an Stellen, wo die Grenze der beiden Bildungen durch irgend einen Querbuch durchschnitten wird. Obzwar ich eine Unzahl derartiger Strukturen zwischen Almádi und Révfülöp kenne, sind nicht in jeder derselben Sauerwasserquellen anzutreffen.

Nach eingehender Erforschung der tektonischen Verhältnisse der Sauerwasservorkommnisse des Lapostelek und Berekrét gelangte ich zu den folgenden Feststellungen: Ich halte die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass zwischen dem antiklinalen Bau des roten Permsandsteins und den Kohlensäureexhalationen ein Zusammenhang besteht, wenn nicht anders, so doch mindestens hinsichtlich der Bestimmung der Aufbruchswege des in der Tiefe sich entwickelnen Kohlensäuregases. Ich denke hier nicht an in antiklinalen Wölbungen angehäufte Gasmengen, da sich ja das Kohlendioxydgas aus dem in der Tiefe verbliebenen Eruptivgestein beständig entwickelt, halte es jedoch für wahrscheinlich, dass die Permwölbungen beim Hervorbrechen des Kohlendioxydgases immerhin eine gewisse Rolle spielen, indem die durch die jungen Brüche geöffneten Gewölbe — die man mit dem Rohr nach oben gestellten Trichtern vergleichen kann — die sich auf grössere Gebiete der Tiefe verteilenden Gase in diesem Gewölbe an einer Spalte sammelten.

DIE HYDROLOGISCHEN ERGEBNISSE.

1. *Süsswasserquellen.*

Der grösste Teil der Süsswasserquellen des Gebietes entspringt den untertriassischen Werfener Schichten. Es sind nicht besonders wasserreiche, aber beständige Quellen, die bescheidene Wasseradern speisen. Vom Plattenkalk abgesehen, bilden besonders der obercampiler löcherige Dolomit und der unterseiser sandige Dolomit jene Schichtenhorizonte welche die grössten Wassermassen aufspeichern. Ausser diesen brechen stellenweise auch noch aus den untercampiler, rostfleckigen Sandsteinschiefern Quellen mit geringem Wasserertrag hervor.

Aus dem Niveau der in den Brunnen und Quellen gemessenen Wasserspiegel kann man darauf schliessen, dass in unserem Gebiet kein einheitlicher Grundwasserhorizont ausgebildet ist, sondern dass der Stand des Grundwassers in jedem einzelnen Fall von den lithologischen und tektonischen Verhältnissen der in Tiefen von wenigen Metern entwickelten untertriassischen und permischen Schichten abhängig ist.

2. *Säuerlinge.*

Von den Süsswasserquellen unabhängig treten die Säuerlinge auf. Ausbrüche von Kohlendioxydgas und Säuerlinge sind auf dem in Rede stehenden Gebiet schon seit längeren Zeiten bekannt. In den ersten Jahren unseres Jahrhundert lieferte der an der Stelle der heutigen Polányi'schen Quelle fertiggestellte Brunnen aus dem verwitterten permischen Sandstein einen Säuerling, der jedoch damals auf Ansuchen des Heilbades Balatonfüred — das seine Interessen gefährdet sah — verstopft wurde. Das schwach sauere Wasser dieses Brunnens floss zeitlich im Frühjhar, bei hohem Wasserstand in der Regel über.

Auf die grösseren CO_2-Exhalationen der Gegend machten mich eigentlich die dortigen kleinen Weingartenbesitzer aufmerksam, die mir wiederholt klagten, dass die Stöcke an einzelnen isolierten Flecken immer absterben und trotz aller Sorgfalt in keiner Weise erneuert werden können, weiterhin, dass dort auch andere Kulturpflanzen versagen. Im Sommer 1929 besichtige ich auf Ansuchen des Weingartenbesitzers I. Tolnai die fragliche Stelle und war sofort im Klaren, dass die Stöcke dort infolge der heftigen CO_2-Exhalationen zugrunde gehen. Diese meine Annahme wurde auch dadurch bekräftigt, dass zur Zeit des aussergewöhnlich hohen Wasserstandes im Jahre 1929 im Weingarten Kat. No. 3200 I. Tolnai's das natürliche Grundwasser hervorsickerte und die Oberfläche des Bodens mit einer ockergelben Kalktuffkruste überzog.

Ebendort verursachte die heraufbrechende Kohlensäure ein heftiges Brodeln des gelegentlich der Schneeschmelze im Winter 1930 in den Gräben des Weingartens angesammelten Wassers. Dasselbe konnte ich in den Weingarten Kat. No. 3117—3119 der Frau Gy. Elmond und No. 3114—3115 des D. Vörös beobachten und schliesslich erkannte ich auch an einer vierten Stelle, in der kleinen Taldepression W-lich vom Lapostelker Tal eine Mofette unmittelbar neben der Eisenbahnstrecke.

Die erwähnten Kohlensäureausbrüche und Sauerwasservorkommen untersuchte ich gelegentlich meiner Ausflüge zwischen dem 8.—16. April und 1.—7. Juni 1930 sehr eingehend, worauf sie später durch den Geologen der M. Á. K. (Ung. Allg. Kohlenbergw. A. G.) Dr. H. Taeger mittels Bohrungen aufgeschlossen wurden. Diese Bohrungen brachten besonders auf den Grundstücken Elmond-Vörös und Tolnai über alle Erwartungen günstige Erfolge, indem an beiden Stellen bereits in 4—6 m Tiefe heftige Kohlendioxydgas-Ausbrüche erfolgten und stark mussierendes Sauerwasser aufgeschlossen wurde. Der angebohrte Tolnai-Brunnen lieferte schon damals 16 Minutenliter eines aufsteigenden, starken Sauerwassers, das einen beständigen kleinen Bach speiste.

In den Kohlensäuregebieten von Edmond-Vörös und Tolnai steigt das Sauerwasser — ähnlich wie im Bade Balatonfüred — *an der Grenze zwischen den roten permischen Mergeln und den Werfener Schichten längs eines komplizierten Bruchsystems an die Oberfläche herauf.* Dasselbe gilt auch bezüglich des oberen Polányi'schen Säuerlings, wogegen der untere Polányi'sche Brunnen sein Sauerwasser aus dem Permsandstein gewinnt, an einer Stelle, wo die roten permischen Mergel längs einer fast senkrechten Bruchfläche mit dem grauen Permsandstein in Berührung treten.

Das CO_2-Gas stammt auch in unserem Gebiet jedenfalls aus grösserer Tiefe und steigt durch tiefgreifende tektomische Klüfte an die Oberfläche herauf. Juveniles Wasser kann es jedoch nur in verschwindend geringer Menge aus der Tiefe mit sich heraufholen, in der Nähe der Oberfläche trifft es jedoch mit Schichten- und Grundwasser zusammen, die es dann sättigt und in Säuerlinge verwandelt.

Es erleidet keinen Zweifel, dass — ähnlich, wie bei den übrigen bekannten Säuerlingen des Balatonhochlandes — auch im Falle der aufgeschlossenen ärarischen Säuerlinge *das CO_2-Gas und das Wasser verschiedenen Ursprunges sind.* Während nämlich das *CO_2-Gas* mit der letzten Phase der auf der Halbinsel Tihany stattgefundenen postvulkanischen Tätigkeit zusammenhängen dürfte, indem es vielleicht aus einer Tiefe von mehreren km, aus der dort stecken gebliebenen, im Auskühlen

begriffenen Eruptívmasse an die Oberfläche emporbricht, also juvenilen Ursprunges ist, entspricht das unweit der Oberfläche mit Kohlensäure gesättigte Wasser dem in den Werfener Schichten und im verwitterten Permsandstein sich ansammelnden, phreatischen, vadosen Wasser und ist demnach ein gewöhnliches Schichten-Grundwasser.

Die neu aufgeschlossenen ärarischen Säuerlinge hängen sämtlich mit dem von der Siske-Quelle bis zum Eötvös-Kastele ziehenden Hauptbruchsystem zusammen und können mit den Säuerlingen des Bades Balatonfüred umso weniger in irgendwelchen Zusammenhang gebracht werden, weil die letzteren an das von der Badeanlage bis zum Arácser Tal verfolgbare tektonische Bruchsystem gebunden sind.

BESCHREIBUNG DER KOHLENSÄUREQUELLEN.

Im Sommer 1931 gelang es mir durch die unter meiner Leitung niedergebrachten Bohrungen und Schächte des Finanzministeriums insgesamt an 14 Stellen Säuerlinge und Exhalationen von CO_2 nachzuweisen.

Das Kgl. Ung. Finanzministerium hat in 1931 diese, die Kohlensäurevorkommen einschliessenden, entsprechend ausgesteckten Parzellen angekauft und von den aufgeschlossenen Säuerlingen bis heute bereits 3 mit provisorischer Fassung versehen. Diese liefern sämtlich überfliessendes Sauerwasser von vorzüglicher mineralischer Zusammensetzung. Die provisorische Fassung dieser 3 wichtigsten von mir aufgeschlossenen Säuerlinge wurde durch den kgl. ung. Oberbergrat D. Pantó bewerkstelligt Nachstehend folgt ihre eingehende Beschreibung (vergl. Fig. 4, 5, 6, 7 im ung. Text.)

I. Der Elmond-Vörös-Brunnen. Im S-lichen Teil des Lapostelek, auf der Parzelle Kat. No. 1691/1, ca. 60 m N-lich von der Eisenbahnstrecke steht der mittels der maschinellen Schurfbohrung No. VIII aufgeschlossene Elmond-Vörös-Sauerbrunnen. (S. Fig. 3 im ung. Text.)

Der Bohrer bewegte sich bis 4.10 m in durch Rost rotgefärbten Werfener Schiefern, durchquerte dann bis 21.90 m rote, permische Mergel, unter denen er bis 32.25 m in grauen und roten Sandsteinen arbeitete. In dieser Bohrung lieferten die folgenden Horizonte Ausbrüche von CO_2 und Sauerwasser: Der Horizont 1.36—1.96 lieferte 6 Minutenliter, jener zwischen 4.80—5.40 m 8 m/l Gas. Die zwischen 8.40—8.70 befindliche, mit Reibungsbrekzie ausgefüllte Spalte lieferte 4 m/l Sauerwasser und 8 m/l CO_2-Gas. Zwischen 12.40—13.10 m lieferte der rote permische Mergel eine trockene CO_2-Eruption von 12 m/l, zwischen

21.90—24.40 m 8 m/l starkes Sauerwasser und 30 m/l CO_2, der Horizont 24.40—25.20 m 12 m/l sehr starkes Sauerwasser und der Horizont 29.36—30 m 84 m/l CO_2. Die zuletzt angeführte Kohlensäuereeruption schleuderte das in der Bohrung befindliche Wasser in eine Höhe von mehreren m hinauf und ergab nach der Verschliessung des Bohrloches einen Druck von 2 Atmosphären.

Der Brunnen wurde vom Finanzministerium versuchsweise mit einem eisernen Rohr eingefasst (siehe Fig. 3 im Aufsatz Pantó's). Da in einer Tiefe von 10.80 m ein sehr guter, plastischer, roter Ton lagert, wurde das 3″-Rohr in diesen hineingetrieben, wodurch eine vollkommene Dichtung erzielt wurde. Das 1.5″ messende, innere Rohr wurde bis zu einer Tiefe von 32.25 eingebaut und im Niveau der Gas- und Sauerwasser liefernden Schichten perforiert. In diesem Rohr wurde ein verzinntes, eisernes Saugrohr mit ½″ innerem Durchmesser bis auf 29 m hinabgelassen und sein oberes Ende durch die luftdicht schliessende Kappe des 3″ dicken oberen Rohres geführt. *Der Brunnen ist stossweise, mit Pausen von je 20 Sekunden tätig und liefert bei einem Druck von 2½ Atm. 2 m/l Sauerwasser.* Er arbeitet bei trockenem Wetter wie eine regelrechte kleine intermittierende Quelle. (S. Fig. 8 im ung. Text.)

2. Der Polányi-Brunnen. Im W-lichen Teil der Vörösföldek, ca. 70 m S-lich von der Eisenbahnstrecke steht auf der Parzelle Kat. No. 1863/l der Polányi-Brunnen. An der Stelle dieses Schachtbrunnens stand schon vor 80 Jahren ein Sauerwasserbrunnen, den jedoch die Besitzer der Balatonfüreder Quellen verstopfen liessen.

Die Bohrung wurde am Boden eines 6 m tiefen Schurfschachtes abgestossen. Unter einer von der Oberfläche gerechnet 60 cm mächtigen, verwitterten, roten Bodenschicht folgte roter, permischer Ton, dann in einer Tiefe von 3 m ein harter, grauer Arkosensandstein. Zwischen 6.50—9.50 m wurde roter Mergel, von 9.50—14.30 m abermals roter und grauer Arkosensandstein, bei 11—12 m mit einer lockeren Sandzwischenlage durchquert, aus der 10 m/l CO_2 hervorbrachen. Der zwischen 14.30—15.80 m durchbohrte, lockere, graue Sandstein lieferte 4 Stunden hindurch gepumpt, bei einer Depression von 5 m 14.5 m/l eines sehr starken Sauerwassers. Zwischen 15.80—19.10 m folgten permische Mergel, von 19.10—28 m abermals harter, grauer Arkosensandstein. Der Gasausbruch wurde gegen die Tiefe zu immer kräftiger, eine neue, Sauerwasser führende Schicht konnte aber nicht aufgeschlossen werden. Nach Beendigung der Bohrung stieg jedoch das zwischen 14.30—15.80 m angebohrte Sauerwasser empor, füllte den Schacht und trat 25 cm über der Oberfläche mit einem Ertrag von 4 m/l hervor. Der CO_2-

Gehalt des aus dem Schacht geschöpften Wassers war 326 cm^3/l, beim Ausfluss 200 cm_3/l. (Über die Situation orientieren Fig. 9, 10, 11 und 12 im ung. Text.)

Die Fassung des Brunnens wurde später unter der Leitung des Oberbergrates D. Pantó in der Weise bewerkstelligt, dass durch diese der zwischen 14.30—15.80 m aufgeschlossene Säuerling von den übrigen Wässern vollständig abgeschlossen wurde. Um bei der Gewinnung des Wassers möglichst wenige Eisenrohre zu verwenden und dabei solche Mengen des Sauerwassers aufstapeln zu können, dass jederzeit mehrere m^3 desselben zur Verfügung stehen, wurde die Fassung in der folgenden Weise durchgeführt. (Siehe Fig. 2 in Panto's Aufsatz.)

Der Schacht wurde mit Betonringen von 1 m Durchmesser ausgekleidet, innerhalb derer neben der ersten Bohrung noch zwei weitere bis aut 15—80 m niedergebracht wurden. Da der Bohrer in einer Tiefe von 9.2 m einen sehr plastischen Ton erreichte, wurde an jedem Bohrort je ein 4 m langes Rohr mit einem inneren Durchmesser von 3″ in den Ton hineingetrieben u. zw. so, dass die oberen Enden derselben in die Betonringe hinauftragten. Diese Rohre wurden durch einen in den untersten Ring hineingestampften, 25 cm dicken Bauxitzementboden gegen die äusseren Wässer hermetisch abgeschlossen. Die derart eingebauten Eisenrohre wurden mit gewaschenem Donauschotter von ca. 10 mm Korngrössse gefüllt. In den mit Zementringen ausgekleideten Schacht kam ein sechseckiges Futter aus Lärchenholz und der Raum zwischen den Ringen und dem Futter wurde mit einem dünnen Betonbrei ausgefüllt. Auf diese Weise wurde das im Schacht befindliche Wasser von der Umgebung hermetisch abgeschlossen und kam auch mit dem Beton nicht in unmittelbaren Kontakt. Das Lärchenholzfutter wurde mit einem Deckel versehen und darüber in den oberen Teil des Schachtes anstatt Beton eine Tonschicht gestampft, wodurch jederzeit ein leichtes Öffnen des Schachtes ermöglicht wurde. Die Tonlage wurde oben mit einer 5 cm dicken Betonschicht überdeckt. Das Sauerwasser wird mittels eines verzinnten Eisenrohres von 1″ Durchmesser herausgeleitet, das 0.4 m über dem Boden mündet. (S. Fig. 11 im ung. Text.)

Um dem Gas den Austritt über dem Wasser zu verwehren, wurde das Ende des Rohres in 10 cm Länge herabgebogen. Um aus dem Schacht jederzeit grössere Wassermengen herausheben zu können, wurde ein verzinntes Eisenrohr mit ebenfalls 1″ innerem Durchmesser 4 m tief hinuntergelassen und im Bodenniveau mit einem Stöpsel verschlossen.

Seit der ersten Woche 1931 liefert der Polányi'sche Brunnen ein sehr stark kohlensaures, schwefeliges Sauerwasser. Die Menge des auf die

Oberfläche heraufsteigenden und durch ein in 0.4 m Höhe mündendes Rohr herausfliessenden Wassers betrug 2.5 m/l, heute 1.7 m/l.

3. Der Tolnai'sche Brunnen. Am S-lichen Teil der Vörösföldek, ca. 160 m N-lich von der Balaton-Ringstrasse, auf der Parzelle mit der neuen Kat. Nummer 1710/a/1 steht der dritte gefasste Sauerwasserbrunnen. (S. Fig. 13, 14 und 16 im ung. Text.)

Unter dem aus verwittertem, braunem Lehm bestehendem Boden folgte von 1.20 bis 1.80 m anstehender, harter, ockergelber Travertino, dann von 1.80—5.85 m gelber, verwitterer, pontischer, toniger Sand, von 5.85—7.24 sandiger Dolomit des Seiser Niveaus, von 7.24—20 m grauer, verwitterter Permsandstein, dessen Bohrungskern einen Einfallswinkel von 80° zeigte, ein Zeichen dafür, dass der Permsandstein hier nahezu senkrecht steht. Von 20—23.60 m folgte grauer Permsandstein. von 23.60—28.40 m mit roten Mergeln wechsellagernder grauer Sandstein. Der Horizont zwischen 20—23.60 m lieferte 14 m/l schwaches Sauerwasser und wenig CO_2-Gas. Aus den untersten 5 m konnten nach dem Verrohren 12 m/l schwachen Sauerwassers gepumpt werden.

Die eigentümliche Erscheinung, dass die Tolnai-sche Bohrung No. X bis zu einer Tiefe von 5—7 m an der Bruchlinie zuerst 26 m/l Sauerwasser lieferte, dann aber, als der Bohrer 2 m tiefer den steil einfallenden Seiser Dolomit erreichte, sogar das Spülwasser verschluckte, führe ich auf den komplizierten Bau des Gebirges zurück. Oberhalb der zwischen dem Permsandstein und dem Seiser Dolomit befindlichen Überschiebungsfläche wird das heraufsbrechende Sauerwasser durch jene die permischen Schichten horizontal überlagernden, tonigen pontischen Schichten seitlich abgeschlossen, so dass es an die Oberfläche heraufsteigt. Man hat es demnach hier mit einer komplizierten Verwerfungs- und Barrière-Quelle zu tun, die auf der durch die Bruchfläche berührten Terrasse — auch durch das CO_2-Gas gehoben — hervortritt. Die von dem Gas und Wasser liefernden Bruch nordwärts gelegene, durch Bruchflächen begrenzte, auf dem Kopf stehende Seiser Dolomitscholle jedoch leitet infolge ihres steilen Einfallens und zerklüfteten, karstigen Charakters sowohl das Wasser, wie auch das Gas in die Tiefe ab.

Der auch vom Grundwasser gespeiste Wasserspeicher liegt demnach hier nicht nördlich, sondern südlich vom Sauerbrunnen, im verwitterten Permsandstein, unter den pontischen Tonen. Würde das Wasser nicht durch die tonigen pontischen Schichten gestaut, so würde es durch die Bruchspalten heraufsteigend, das Grundwasser der verwitterten permischen Schichten speisen und nicht auf der Hügellehne an die Oberfläche steigen (Siehe Profil Fig. 15 im ung. Text).

Tatsächlich zeigte sich das Niveau des Sauerwassers im Tolnai'schen Kohlensäuregebiet in sämtlichen Schächten bereits 1.20—1.30 m unter der Oberfläche, wogegen die in der Zone des pontischen Tones auf einem topographisch um 4—8 m tiefer gelegenen Gelände ausgehobenen Schächte und die am Boden derselben niedergeteuften Handbohrungen bis zu einer Tiefe von 5—7 m vollkommen trocken blieben. Das wenig ertragreiche Grundwasser war erst bei 7—8 m zu erreichen. Es erleidet also keinen Zweifel, dass das längs der kohlensaureführenden Brüche emporsteigende Wasser durch die auf die Permschichten horizontal transgredierenden pontischen Schichten gestaut und zum Steigen gezwungen wird.

Der Brunnenschacht wurde später unter der Leitung des Oberbergrates D. Pantó in der Weise ausgebaut, dass die SO-Seite desselben mit einer zwischen zwei Reihen von Pflöcken gestampften Bauxitzementschicht abgeschlossen wurde. Um dem Schacht so viel Kohlensäure als möglich zuzuführen, wurden am Boden des in den Schacht eingebauten Lärchenholzfutters von 125 cm innerem Durchmesser rund herum, fächerartig Pflöcke unter 30° angebracht, welche die ausserhalb des Schachtes gelegenen Kohlensäureexhalationen in den Schacht leiten. Hierdurch wurde das Gaseinzugsgebiet des Schachtes von den ursprünglichen 2 m² auf ca. 7 m² erweitert. Dass diese Arbeit erfolgreich war, ist daraus ersichtlich, dass in den Rinnen zwischen den Pflöcken kristallklares, sehr saures Wasser mit viel Gas hereinströmte und der Ventillator nur mit unausgesetzter Tätigkeit die Oberfläche der Kohlensäure bis auf 1 m über dem Boden des Schachtes herabdrücken konnte, während er früher fähig war, den Schacht vollständig zu entgasen.

Die Fertigstellung des insgesamt 7.70 m tiefen Schachtes stiess — infolge des ausserordentlich reichlichen Wasserertrages — auf die grössten Schwierigkeiten. Im Laufe der Arbeiten, vom 13. August bis zum 8. Oktober war die Motorpumpe täglich von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends unausgesetzt tätig, wobei sie dem Schacht 150 l Sauerwasser in der Minute entnahm. Daneben mussten noch 2 Handpumpen und überdies sogar noch Eimer betätigt werden, wodurch noch weitere 100—120 m/l Wasser aus dem Brunnen entfernt wurden. Grob berechnet wurden aus dem Schacht im Laufe der Arbeit mindestens 3200—3700 m³ Sauerwasser herausgehoben, wodurch der Brunnen selbstverständlich in hohem Masse erschöpft wurde. Oberbergrat D. Pantó stellte fest, dass der Brunnen ohne Anstrengung 36 m/l, d. h. täglich 53 m³ Sauerwasser zu produzieren vermag.

Der Brunnenschacht wurde in der Weise hergestellt, dass in Tiefen von 125, 175 und 225 cm von der Oberfläche gerechnet je eine Abflussöffnung eingebaut wurde, mit deren Hilfe der Schacht nach Belieben in drei verschiedenen Niveaus angezapft werden kann. Das Wasser wurde über die abschüssige Hügellehne durch ein in Beton gefasstes Rohr aus Lärchenholz auf eine Entfernung von 48 m bis zum unweit der Landstrasse hergestellten Ausfluss geleitet, wo es ins Freie heraustritt. Im März 1932 lieferte der Brunnen bei völlig offenem Hahn 26.2 m/l, wobei das Wasser am untersten, 225 cm tief gelegenen Ausfluss hervortritt. *Der Tolnai-Brunnen, bei dem eiserne Bestandteile und Rohre überhaupt nicht zur Anwendung gelangten, liefert ein fast eisenfreies, vorzüglichesi Sauerwasser.* (S. Fig. 16 im ung. Text.)

Bei der Aushebung des Tolnai-schen Schachtes konnten wir besonders in der SW-lichen und NW-lichen Ecke starke Ausbrüche des Kohlendioxydgases beobachten. Die am Boden des Brunnenschachtes in kräftigem Strahl hervorbrechenden Säuerlinge enthielten verschiedene Mengen freien Kohlendioxyds und zeigten verschiedene Temperaturen. Bei der Fassung des Schachtes wurde besondere Sorgfalt angewendet, um nur Wässern mit einem Kohlendioxydgehalt von mindestens 600 cm^3 im Liter den Zutritt in der Schacht zu gestatten. In der NW-lichen Ecke des Schachtes tritt das Wasser mit einer Temperatur von 11.75°C, in der SO-lichen hingegen mit einer Temperatur von 13°C hervor. Letzteres dürfte in Anbetracht der 11°C betragenden Jahresdurchschnittstemperatur und des zwischen 24—26 m gelegenen geothermischen Gradienten aus einer Tiefe von mindestens 50—60 m emporsteigen.

Die ausführlichere Beschreibung der Fassung des Tolnai-Brunnens ist im Bericht Pantó's zu lesen.

Der Kohlensäuregehalt des Wassers war ursprünglich 757 cm^3, im Schacht durchschnittlich 438 cm^3, wurde jedoch durch die Fassung auf 870 cm^3/l gesteigert.

Die Menge des ausfliessenden Wassers der drei gefassten Säuerlinge beläuft sich zusammen auf 28 m^3 täglich. Den durch Pumpen erzielbaren Gesamtertrag der drei Quellen schätze ich aber auf mindestens 120 m^3 täglich.

Am wasserreichsten erweist sich der Tolnai'sche Brunnen, aus dem bei einer Depression von 1 m ohne übertriebene Inanspruchnahme täglich 60—70 m^3 Sauerwasser gefördert werden könnten. Der Ertrag des Polányi'schen Sauerbrunnens kann bei einer Depression von 3 m auf 40—50 m^3, jener des Elmond'schen auf 15—20 m^3 täglich veranschlagt werden.

Auf Grund unserer durch die hier besprochenen Säuerlinge gewonnenen hydrologischen Kenntnisse glaube ich aus weiteren seichten Sauerbrunnen, die auf den Lapostelek, Berekszél und Veresföldek genannten Gebieten zu erschroten wären, ca. 340—450 m³ Sauerwasser täglich erzielen zu können, von der auf der Hand liegenden Möglichkeit der durch Tiefbohrungen in grossen Mengen erschliessbaren kohlensäurehaltigen Karstwässen gar nicht zu sprechen.

Das Wasser der Balatonfüreder ärarischen Säuerlinge wurde am 18. Feber 1932 durch den Oberdirektor für Versuchswesen und Chefchemiker Dr. K. Emszt eingesammelt und bezüglich der einzelnen Quellen mit nachstehendem Resultat analysiert.

CHEMISCHE ANALYSEN VOM CHEFCHEMIKER DR. K. EMSZT.

I. *Tolnai-Brunnen.*

1000 gr Wasser enthalten:

Kationen:		Milli-mol	Milligr. Äquival.	Äquival. %
Kaliumion	0·0020 gr	0·051	0·051	0·21
Natriumion	0·0107 «	0·466	0·466	1·84
Lithiumion	0·0002 «	0·028	0·028	0·11
Calciumion	0·2337 «	5·832	11·664	46·21
Strontiumion	0·0010 «	0·012	0·024	0·11
Bariumion	0·0004 «	0·004	0·008	0·03
Magnesiumion	0·1561 «	6·418	12·836	50·86
Eisenion	0·0035 «	0·063	0·126	0·49
Manganion	0·0011 «	0·020	0·040	0·15
			25·243	100·00
Anionen:				
Chlorion	0·0178 «	0·502	0·502	1·99
Jodion	fehlt	—	—	—
Bromion	fehlt	—	—	—
Hydrokohlensäureion	1·3362 «	21·903	21·903	86·76
Borsäureion	0·0011 «	0·025	0·025	0·11
Schwefelsäureion	0·1347 «	1·402	2·804	11·11
Phosphorsäureion	0·0003 «	0·003	0·009	0·03
			25·243	100·00
Metakieselsäure	0·0117 gr	0·150		
Zusammen	1·9105 «			
Freie Kohlensäure	1·7158 «	39·995		
Zusammen	3·6263 «	75·874		

Die Bestandteile in der üblichen Weise zu Salzen kombiniert
enthalten 1000 gr Wasser:

Kaliumchlorid	0·0038 gr	Manganhydrocarbonat	0·0035 gr
Natriumchlorid	0·0264 «	Calciummetaborat	0·0016 «
Lithiumhydrocarbonat	0·0019 «	Calciumphosphat	0·0005 «
Natriumhydrocarbonat	0·0012 «	Calciumsulphat	0·1886 «
Calciumhydrocarbonat	0·7178 «	Strontiumsulphat	0·0022 «
Magnesiumhydrocarbonat	0·9392 «	Bariumsulphat	0·0009 «
Eisenhydrocarbonat	0·0112 «	Metakieselsäure	0 0117 «
		Zusammen	1·9105 gr

Freie Kohlensäure 1·7158 gr 870·5 cm³.
Temperatur der Quelle 10·8°, gleichzeitige Lufttemperatur +1°.
Gefrierpunkterniedrigung 0·111° C.
Osmotischer Druck 1·34 Atm.
Hydrogenionkonzentration pH = 6·3.
Elektrische Leitungsfähigkeit K_{18}: 0·01610 cm Ω.
Radioaktivität 0·11. 11^{-6} Millicurie.

II. *Polányi-Brunnen.*

1000 gr Wasser enthalten:

		Milli-mol	Milligr. Äquival.	Äquival. %
Kationen:				
Kaliumion	0·0115 gr	0·294	0·294	0·94
Natriumion	0·0281 «	1·221	1·221	3·94
Lithiumion	0·0002 «	0·028	0·028	0·09
Calciumion	0·3229 «	8·058	16·116	52·00
Strontiumion	0·0015 «	0·017	0·034	0·11
Bariumion	0·0009 «	0·007	0·014	0·05
Magnesiumion	0·1592 «	6·546	13·092	42·25
Eisenion	0·0054 «	0·096	0·192	0·62
Manganion	Spuren	—	—	—
			30·991	100·00
Anionen:				
Chlorion	0·0186 gr	0·524	0·524	1·69
Bromion	—	—	—	—
Jodion	—	—	—	—
Hydrokohlensäureion	1·6803 «	27·609	27·609	89·08
Borsäureion	0·0012 «	0·027	0·027	0·08
Schwefelsäureion	0·1394 «	1·411	2·822	9·12
Phosphorsäureion	0·0003 «	0·003	0·009	0·03
			30·991	100·00
Metakieselsäure	0·0599 gr	0·763		
Zusammen	2·4294 «			
Freie Kohlensäure	1 8569 «	42·202		
Zusammen	4·2863 «	88·806		

Die Bestandteile in der üblichen Weise zu Salzen kombiniert enthalten 1000 gr Wasser:

Kaliumchlorid	0·0217 gr	Manganhydrocarbonat	Spuren
Natriumchlorid	0·0138 «	Calciummetaborat	0·0017 gr
Lithiumhydrocarbonat	0·0023 «	Calciumphosphat	0·0005 «
Natriumhydrocarbonat	0·0828 «	Calciumsulphat	0·1888 «
Calciumhydrocarbonat	1·0784 «	Strontiumsulphat	0·0031 «
Magnesiumhydrocarbonat	0·9579 «	Bariumsulphat	0·0014 «
Eisenhydrocarbonat	0·0171 «	Metakieselsäure	0·0599 «
		Zusammen	2·4294 gr

Freie Kohlensäure 1·8569 gr 941·5 cm^3.
Specifisches Gewicht des Wassers 1·00299 bei 20° C.
Temperatur der Quelle 10·4° C, gleilchzeitige Temperatur der Luft — 1° C.
Gefrierpunkterniedrigung 0·121° C.
Osmotischer Druck 1·46 Atm.
Hydrogenionkonzentration pH 6·4.
Elektrische Leitungsfähigkeit 0·001974 cm Ω.
Radioaktivität 0·13. 10^{-6} Millicurie.

III. *Vörös-Brunnen.*

1000 gr Wasser enthalten:

Kationen:		Millimol	Milligr. Äquival.	Äquival. %
Kaliumion	0·0064 gr	0·165	0·165	0·51
Natriumion	0·0239 «	1·039	1·039	3·20
Lithiumion	0·0003 «	0·043	0·043	0·14
Calciumion	0·3108 «	7·756	15·512	47·73
Strontiumion	0·0014 «	0·016	0·032	0·09
Bariumion	0·0007 «	0·005	0·010	0·03
Magnesiumion	0·1881 «	7·734	15·468	47·60
Eisenion	0·0046 «	0·082	0·164	0·50
Manganion	0·0018 «	0·033	0·065	0·20
			32·499	100·00
Anionen:				
Chlorion	0·0267 «	0·752	0·752	2·31
Bromion	—	—	—	—
Jodion	—	—	—	—
Hydrokohlensäureion	1·5535 «	25·465	25·465	78·36
Borsäureion	0·0017 «	0·039	0·039	0·12
Schwefelsäureion	0·2996 «	3·117	6·234	19·18
Phosphorsäureion	0·0013 «	0·003	0·009	0·03
			32·499	100·00
Metakieselsäure	0·0572 gr	0·729		
Zusammen	2·4770 «			
Freie Kohlensäure	1·9218 «	43·677		
Zusammen	4·3988 «	90·655		

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen kombiniert

enthalten 1000 gr Wasser:

Kaliumchlorid	0·0124 gr	Manganhydrocarbonat	0·0058 gr
Natriumchlorid	0·0344 «	Calciummetaborat	0·0025 «
Lithiumhydrocarbonat	0·0029 «	Calciumphosphat	0·0005 «
Natriumhydrocarbonat	0·0379 «	Calciumsulphat	0·4215 «
Calciumhydrocarbonat	0·7514 «	Strontiumsulphat	0·0029 «
Magnesiumhydrocarbonat	1·1318 «	Bariumsulphat	0·0012 «
Eisenhydrocarbonat	0·0146 «	Metakieselsäure	0·0572 «
		Zusammen	2·4770 gr

Freie Kohlensäure 1·9218 gr 974·4 cm^3.
Specifisches Gewicht des Wassers 1·00305 bei 20° C.
Temperatur der Quelle 10·6° C, gleichzeitige Lufttemperatur —1° C.
Gefrierpunkterniedrigung 0·117°.
Osmotischer Druck 1·41 Athm.
Hydrogenionkonzentration pH 6·2.
Elektrische Leitungsfähigkeit 0·001876 cm Ω.
Radioaktivität 0·10. 10^{-6} Millicurie.

Auf Grund der Analysendaten gehören die Balatonfüreder ärarischen Säuerlinge, namentlich die Tolnai-, Polányi- und Vörös-Brunnen zu den reinen erdigen bicarbonatigen Quellen. Nach dem balneologischen Gutachten des ausserord. öffentl. Professors an der Universität Budapest Dr. Z. Dalmady sind die Balatonfüreder ärarischen Säuerlinge Mineral- und Heilwässer von hervorragender Qualität, die mit den namhaftesten ausländischen kohlensauren Säuerlingen verglichen werden können und nach ihrer chemischen Zusammensetzung sowohl zu Trink- wie auch zu Badekuren hervorragend geeignet sind.

DIE SICHERUNG DES SCHUTZGEBIETES.

Wie ich bereits weiter oben ausführte, sind die in 1931 aufgeschlossenen und die noch zukünftig aufzuschliessenden Balatonfüreder ärarischen kohlensauren Quellen nicht nur dazu berufen, den guten Ruf von Balatonfüred als Kurort zu bekräftigen, sondern sie liefern auch die Basis zur Gründung eines neuen, modernen Heilbades für Herzkranke und eines grosszügigen Erholungsortes für die Zukunft.

Aus unseren Schilderungen über den geologischen Bau, die chemische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der Quellen geht klar hervor, dass diese wertvollen Heilwässer den ihnen nach den Gesetzen zukommenden Schutz in vollem Mass verdienen und diesen auch benötigen.



Da das Wasser der Balatonfüreder ärarischen kohlensauren Quellen vados, d. h. ein oberflächliches Grund- und Schichtenwasser ist, das nur längs der Brüche mit Kohlensäure gesättigt wird und sich aus einem grösseren Gebiet sammelt, kann jede in einem weiten Umkreis der Sauerbrunnen erfolgende Wasserentziehung oder Herabsetzung des Grundwasserniveaus die Quellen ernstlich schädigen. Bei dem gemischten Typ der kohlensauren Quellen, wie er am Zalaer Ufer des Balatonsees vorkommt, so auch bei den Balatonfüreder Säuerlingen wurde es als Tatsache festgestellt, dass die Sättigung des Wassers mit Kohlensäure umso vollständiger erfolgt, je höher das Grundwasser steht. Jedwede Herabsetzung des Grundwasserstandes innerhalb des inneren Schutzgebietes schädigt die Säuerlinge sowohl quantitativ, wie auch qualitativ ernstlich. Das Sauerwasser kann besonders an einem oder dem anderen Punkt der Vörösföldek, Lapostelek, Berekszél und Nagyfenyő-dülő genannten Gebiete angezapft werden. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, dieses wasserliefernde Gebiet durch ein Schutzgebiet zu sichern. Auf diesem Einzugsgebiet durchgeführte tiefere Erdarbeiten würden den Kohlensäureexhalationen das Wasser vielleicht nicht gänzlich entziehen, wohl aber seine Menge stark vermindern, wofür schon zahlreiche Beispiele bekannt sind.

Auf Grund der vorhergehend beleuchteten geologischen Verhältnisse und unter Berücksichtigung der diesbezüglichen Verfügungen des Gesetzartikels XVI vom Jahre 1929 schlug ich in Übereinstimmung mit dem Beschluss der Kgl. Ung. Berghauptmannschaft für die Balatonfüreder ärarischen kohlensauren Quellen die Feststellung des nachstehend umschriebenen Schutzgebietes vor: (Siehe Fig. 17 im ung. Text).

Die Grenzlinie des äusseren Schutzgebietes geht von der SW-Ecke (a) der mit Rohr bewachsenen Parzelle Kat. No. 4157 aus und zieht an der W-Seite dieser und der benachbarten Parzelle No. 4156 in einer Länge von 263 m gerade O-wärts, bis an den N-Rand des Weges Kat. No. 4120, d. h. bis zur Balaton-Ringstrasse (b). Von hier folgt sie dem N-Rand dieser Kunststrasse über 10 m, dann zieht sie über 594 m NW-wärts, bis sie die rechtseitige Grenzlinie des von der Balatonfüred—Tapolcaer Eisenbahnstrecke erworbenen Grundes erreicht (c). Im weiteren begleitet die Grenzlinie den Rand des erworbenen Grundes in SW-licher Richtung über ca. 97 m, bis zur SW-Ecke des Grundstückes Kat. No. 4293 (d). Dann erreicht sie an der W-Seite der Grundstücke Kat. No 4293, 4294, weiters an der Grenze zwischen den Ortschaften Balatonfüred und Aszófő in annähernd gerader Linie nach 710 m den Punkt (e), der auf den S-lichen Rand der von Balatonfüred nach Aszófő füh-

renden, gepflasterten Strasse entfällt und vom Kilometerstein No. 2 in einer Entfernung von 4 m gegen Balatonfüred liegt. Von hier an folgt sie dem Südrand der Kunstrasse und zieht nach einer starken und mehreren kleineren Knickungen im grossen ganzen NO-wärts, über die mit (f) bezeichnete Biegung in einer Länge von 2800 m bis zum Punkt (g), der auf die NO-Ecke des Grundstückes Kat. No. 2980 entfällt. Von hier aus erreicht die Grenzlinie an der Ostseite dieses Grundstückes nach 247 m den Punkt (h), wo die Linie den Südrand der Strasse Kat. No. 3034 schneidet. Weiters verfolgt sie den Südrand dieser Strasse in einer Länge von 70 m bis zur Westseite des Weges Kat. No. 2971 (i), dann zieht sie an der Westseite dieser Strasse 18 m südwärts bis zum Punkt (j), wo die W-liche Verlängerung der Nordseite des Grundstückes Kat. No. 2955 den in Rede stehenden Strassenrand schneidet. An der erwähnten Linie O-wärts erreicht sie nach 190 m den Punkt (k), wo die Linie den Westrand der Strasse Kat. No. 2958 schneidet. An diesem Rand verbleibend, zieht die Linie 430 m südwärts bis zum Punkt (l), von hier 60 m bis zum Punkt (m), dann 53 m bis zum Punkt (n), weiters am Westrand der Strasssen Kat. No. 2958 und 2795 über 508 m bis zum Punkt (o), der beim Durchlass No. 44 der Balaton-Ringstrasse, an der dem See näher gelegenen Seite der Strasse liegt. An dieser Seite der Strasse erreicht die Grenzlinie in NO-licher Richtung nach 110 m den Punkt (p). Von hier an der Westseite des Grundstückes Kat. No. 2807 und deren Verlängerung weiter ziehend, erreicht die Grenzlinie nach 232 m das Ufer des Balatonsees (q). Von diesem Punkt zieht die Linie in SW-licher Richtung 2420 m neben dem Balaton und gelangt so zum Ausgangspunkt (a) zurück.

Die Grenzlinie des inneren Schutzgebietes geht von der SW-lichen, neben der Balaton-Ringstrasse gelegenen Ecke des Grundstückes Kat. No. 3529 aus (A) und zieht an der Ostseite des Weges Kat. No. 4015 in einer Länge von 520 m bis zum Punkt (B), dann an der Ostseite des die Fortsetzung dieses Weges bildenden Pfades Kat. No. 3801 in einer Länge von 760 m bis zum Punkt (C), welcher der NW-Ecke des Grundstückes Kat. No. 3727 entspricht. Von hier zieht die Grenze an der Nordseite der Grundstücke Kat. No. 3726 und 3725 und der Südseite des Weges Kat. No. 3048 in einer Länge von 970 m NO-wärts bis zum Punkt (D), der auf die NO-Ecke des Grundstückes Kat. No. 3085 entfällt. Von hier zieht sie an der O-Seite des zuletzt genannten und entlang den Grundstücken Kat. No. 3227, 3228 und 3229 weiter und erreicht nach 935 m die Nordseite der Balaton-Ringstrasse (F). Dieser Teil der Grenzlinie durchquert bei dem Punkt (E) die Eisenbahn-

strecke Balatonfüred—Tapolca. Vom Punkt (F) gelangt die Grenzlinie an der N-Seite der Balaton-Ringstrasse verbleibend, in SW-licher Richtung nach 1240 m zum Ausgangspunkt (A) zurück.

In der Situationsskizze ist das äussere Schutzgebiet mit einer gestrichelten Linie, das innere mit Strichen und Punkten umgrenzt. Die in der Beschreibung des Schutzgebietes angeführten Entfernungen wurden vom Situationsplan abgemessen. Der O-liche Teil des äusseren Schutzgebietes berührt an einer Stelle den entsprechenden Abschnitt vom W-lichen Teil des für die Säuerlinge von Balatonfüred am 11. September 1913 unter der Nummer 72960/V. A. bewilligten Schutzgebietes.

VORSCHLÄGE ZUR WEITEREN ERFORSCHUNG UND FASSUNG DER KOHLENSAUREN QUELLEN.

Weitere Kohlensäuregebiete. Ausser den bisher beschriebenen vier Kohlensäuregebieten gelang es mir mittelts Schächte und Handbohrungen noch an den folgenden Stellen Kohlensäure-Mofetten und Sauerwasservorkommen aufzuschliessen.

Starke CO_2-Ausbrüche erhielten wir:

In dem vom Elmond'schen ärarischen Gebiet O-lich gelegenen. mit i und j bezeichneten, sowie in den von demselben W-lich gelegenen, mit l und m bezeichneten Handbohrungen. (V.)

Sauerwasser und CO_2-Gas wurde in der etwa in halber Entfernung zwischen dem Elmond'schen und dem Tolnai'schen Brunnen niedergebrachten, 5 m tiefen Handbohrung No. 102 und im Schacht No. 31. aufgeschlossen. Diese Kohlensäurevorkommen harren noch ihrer weiteren Erforschung. (VI.)

Eine starke CO_2-Exhalation wurde auch in dem 4½m tiefen Schacht am Südhang des 128 m hohen Hügels konstatiert. Dieses Gebiet verdient gleichsfalls weitere Untersuchungen. (VII.)

Sauerwasser und Gas wurden schliesslich auch noch in dem vom Tolnai'schen ärarischen Gebiet W-lich gelegenen Schacht No. 69 und in der Bohrung No. 67 aufgeschlossen. (VIII.)

Die Forschung nach den Sauerwässern wurde hier durch das Auftauchen des pleistozänen Travertins an der Oberfläche in hohem Masse erleichtert, der hier durch die Rigolierungsarbeiten in den Weingärten an mehreren Stellen in breiten Flecken aufgeschlossen ist.

Auf Grund der durch die bisher erschlossenen Sauerwasserquellen erworbenen hydrologischen Erfahrungen könnten meiner Schätzung nach *aus den am Lapostelek, Berekszél und Veresföldek herstellbaren*

seichten Sauerbrunnen mit Leichtigkeit zusammen täglich mindestens 340—450 m³ Sauerwasser gewonnen werden, von der auf der Hand liegenden Möglichkeit grosser, durch Tiefbohrungen erreichbarer kohlensaurer Karstwassermengen garnicht zu sprechen.

Besonders die mit einem Druck von 2 Atm. hervorbrechenden Gaseruptionen des Elmond'schen Kohlensäuregebietes begründen es in vollem Masse, dass die Ausbeutung hier in Zukunft auf Tiefbohrungen eingestellt wird. Eine hier niedergestossene, 500—600 m tiefe Bohrung verspricht mit grosser Wahrscheinlichkeit die Erschliessung ansehnlicher Mengen von CO_2-Gas und von schwefeligem, warmem Sauerwasser, was für die Zukunft von Balatonfüred von grosser Bedeutung wäre. Ich schlage vor:

1. Die bei den Polányi'schen und Elmond'schen ärarischen Brunnen trotz all meiner Einsprüche in Anwendung gelangten Eisenrohre sind je eher gegen Zinnrohre auszutauschen, wodurch der Eisengehalt der Säuerlinge auf ein Minimum herabgesetzt werden könnte.

2. Die Tolnai'schen und Polányi'schen Brunnen sind mit einer Füllvorrichtung nach Ölhofer und Wiezer zu versehen, wodurch aus diesen Brunnen bei einer Depression von 1—2 m ohne jeden Kohlensäureverlust grössere Sauerwassermengen gewonnen werden könnten.

3. Vorläufig wäre wenigstens beim Polányi'schen ärarischen Brunnen mit einem Kostenaufwand von 10—12.000 P eine moderne, vollständig ausgerüstete Füll- und Trinkhalle von kleineren Dimensionen zu erbauen.

4. Durch weitere maschinelle Bohrungen und Schächte wären die oben mit V—VIII bezeichneten Kohlensäuregebiete zu erschliessen. Es ist wahrscheinlich, dass hierdurch in geringen Tiefen noch reichliche Sauerwasservorräte angetroffen werden könnten.

5. Auf dem Elmond'schen Kohlensäuregebiet, das auf einer aufgerissenen Wunde des inneren Permsandsteinzuges liegt, wäre die Niederbringung einer 500—650 m tiefen Bohrung begründet. Auf Grund der an der Oberfläche entzifferten Tektonik erscheint es sehr wahrscheinlich, dass der Bohrer nach dem Durchstossen der emporgefalteten und überschobenen Permschichten bereits in einer Tiefe von ca. 140—180 m die unteren Werfener Bildungen des 128 m hohen Hügels erreichen und im Liegenden derselben, im Seiser Dolomit über den wassersperrenden Schichten der permischen Mergel reichliches kohlensaures Karstwasser erschroten würde. Ja durch die Fortsetzung der Bohrung ist sogar zu erwarten, dass der Bohrer die unter den Permschichten liegenden altpaläozoischen Phyllite erreichend, an ihrer zersetzten Oberfläche auf 30—40 gradi-

ges, über das Gelände emporsteigendes Mineralwasser stossen würde. In Anbetracht dessen, dass auf dem Elmond'schen Gebiet in den maschinellen Bohrungen No. I, V, VI und VIII bereits aus sehr geringen Tiefen Kohlensäureausbrüche von 1½—2½ Atm. erreicht wurden, erscheint es sehr wahrscheinlich, dass eine hier abgestossene Tiefbohrung Gaseruptionen von 8—10 oder noch mehr Atm. ergeben und hierdurch die Grundlage für die Errichtung einer Fabrik zur Komprimierung und Füllung des CO_2-Gases, oder eventuell zur Herstellung von Kunsteis liefern könnte.

In Anbetracht des hohen Schwefelgehaltes des Polányi'schen Säuerlings würde eine hier bis ca. 500 m niedergebrachte Bohrung wahrscheinlich einen schwefeligen warmen Säuerling und ansehnliche Mengen von CO_2 erschliessen.

Das aus den Tiefbohrungen reichlich hervorbrechende natürliche CO_2-Gas liesse sich ausser der Herstellung von Kunsteis auch für balneologische Zwecke sehr vorteilhaft verwenden, weil hierdurch auch die der ärztlichen Vorschrift entsprechende Regelung des Kohlensäuregehaltes der Säuerlinge gesichert werden könnte. Auch die Ansprüche des an mit künstlicher Kohlensäure stark gesättigtes Wasser gewöhnten ungarischen Publikums könnten in dieser Weise befriedigt werden, weil die schwachen Säuerlinge mit natürlicher Kohlensäure gesättigt, ja sogar auch die nahe liegenden Süsswasserbrunnen durch Einführung des natürlichen Gases in Säuerlinge verwandelt werden könnten.

DIE ZUKUNFT DER BALATONFÜREDER ÄRARISCHEN KOHLENSÄUREGEBIETE.

Nach der Landesberaubung Ungarns blieben nicht viele natürliche Säuerlinge im Besitz des Landes. Deshalb ist es hauptsächlich vom balneologischen Gesichtspunkt aus ungemein wichtig, dass in diesem zu den reizvollsten Gegenden des Balatonsees gehörenden Gebiet auch ergiebige und an Kohlensäure reiche Thermen aufgeschlossen werden.

Die neu erschlossenen und noch zu erschliessenden Säuerlinge wären berufen, nicht nur den alten Ruf des Badeortes Balatonfüred zu kräftigen, sondern könnten das Fundament zur zukünftigen Gründung eines modernen Kurortes für Herzleidende, eines ungarischen Nauheims oder Kissingens abgeben, wodurch eine grosse Anzahl der bisher im Ausland Heilung suchenden Kranken im Lande zurückbehalten werden könnte.

Ich bin davon überzeugt, dass die 2½ km W-lich vom Bad Balatonfüred gelegenen ärarischen Säuerlinge, resp. die neben ihnen ins

Leben zu rufende neue Anlage das bestehende Bad nicht schädigen und für Balatonfüred keine Konkurrenz bedeuten, sondern dass die in neuerer Zeit erkannten und noch zu erschliessenden kohlensauren Quellen und die zielbewusste Austnutzung derselben im Gegenteil, den guten Ruf des Badeortes nur fördern könnten. Hierdurch würde eine stetig zunehmende Anzahl der bisher im Ausland Heilung suchenden Kranken angezogen, und auch der Fremdenverkehr könnte gehoben werden, wodurch der Badeort Balatonfüred sich zu nie geahnter Blüte entfalten möchte.

Ich bemerke noch, dass die ärarischen Säuerlinge am Lapostelek und Veresföldek ausserhalb des äusseren Schutzgebietes der Säuerlinge des Bades Balatonfüred, in einer Entfernung von ½ km vom Westrand desselben liegen. Die ärarischen Säuerlinge stehen — wie aus der geologischen Begründung ihres Schutzgebites ersichtlich — mit einem ganz anderen tektonischen Bruchsystem im Zusammenhang, wie jene des Badeortes, welch letztere längs eines ganz selbständigen, vom Bad in der Richtung auf Arács verlaufenden Hauptbruchsystems an die Oberfläche treten.

Die Umgebung der ärarischen kohlensauren Quellen ist zur Gründung eines grosszügigen Sanatoriums für Herzleidende, eines Balaton-Bades und Erholungsortes ganz besonders geeignet, da dieses Gebiet neben der Eisenbahn und der neuen Tihanyer Kunststrasse, an einem der schönsten Punkte des Balatonsees liegt. Da die Eisenbahnstrecke in dieser Gegend kein nenneswertes Gefälle besitzt, könnte in der unmittelbaren Nachbarschaft der Sauerbrunnen, in einer Entfernung von 2¼ km von der Station Balatonfüred ohne besondere Schwierigkeiten eine Station oder Haltestelle errichtet werden.

In unmittelbarer Nähe der Säuerlinge liegt auch das Grundstück des Hafenkommandos, wo das Landwehrministerium im Falle der Besserung der wirtschaftlichen Verhältnisse eine grössere Kolonie und eine Schiffstation anzulegen gedenkt. Gleichfalls in der Nähe des ärarischen Gebietes liegt auch das in 1930 neu erbaute, moderne Strandbad von Fenék, das im Sommer täglich mehrmals durch Autobus- und Motorbootfahrten mit dem Badeort verbunden ist.

Auch die von den die Orte Tihany und Balatonföldvár besuchenden Autofahrern frequentierte neue Tihanyer Kunststrasse — eine der schönsten Autostrassen unseres Landes — würde in hohem Mass zum Aufblühen der hier zu gründenden neuen Badekolonie beitragen, die nicht nur von Heilung suchenden Kranken, sondern auch von Erholungsbedürftigen und Turisten in immer grösserer Anzahl aufgesucht würde.

Die Balatonfüreder ärarischen Kohlensäuregebiete sind aber nicht nur vom balneologischen, sondern auch vom industriellen und landwirtschaftlichen Gesichtspunkte aus sehr beachtenswert. Besonders die auf dem Elmond'schen Kohlensäuregebite beobachteten, äusserst reinen, 95%-igen, trockenen CO_2-Gasausbrüche berechtigen zur Annahme, dass durch Tiefbohrungen ausser Sauerwasser auch trockene Kohlendioxydgase in reichlichen Mengen aufgeschlossen werden könnten. Die Errichtung einer mit billigem Betriebe arbeitenden Anlage zur Herstellung von Kunsteis könnte unseren Fruchtexport in grossem Masse zum Aufschwung bringen. Mit dem Ausbau eines mit billigem Kunsteis gekühlten Waggonparkes könnten wir unsere Primeure, besonders die delikaten Weintrauben der Balatongegend bis London und den Skandinavischen Staaten verfrachten.

A BALATONFÜREDI SZÉNSAVAS SAVANYÚVIZEK FOGLALÁSA.

Irta: Pantó Dezső.

A geológiai felvétel során Lóczy Lajos dr., egyetemi ny. r. tanár, mind a három balatonfüredi kincstári savanyúvizes területen, részint aknával, részint Crälius-fúrással több szénsavas savanyúvízforrást tárt fel. Javaslatára a Pénzügyminisztérium hozzájárult ahhoz, hogy ezek közül a források közül mindenik területen egyet-egyet foglaljunk, illetve kúttá képezzünk ki.

A foglalás keresztülvitelével a Pénzügyminisztérium engem bízott meg s alábbiakban erről a munkáról óhajtok beszámolni.

A foglalást Lóczy professzor úrral egyetértőleg s az általa hangoztatott geológiai szempontok figyelembevételével végeztem.

A foglalásnál a takarékosságon kívül még a következő szempontokat érvényesítettük. Mindegyik foglalás más-más és az előfordulásnak megfelelő legyen, hogy e téren a további kutak kiképzéséhez tapasztalatokat szerezzünk. Akartuk látni a savanyúvizek korróziós hatását, ezért az egyik kutat teljesen vascsővel foglaltuk, a másikat kevés vascső beépítésével, míg a harmadikat tisztán vörösfenyővel. Már itt megjegyzem, hogy a vascsövekkel foglalt kutat a kiképzés után három év mulva 1934 decemberében kinyittattam s a vascsöveken a korróziónak nyomát sem találtam. Végül a kutak kiképzésénél kifejezésre jutott azoknak próbakút jellege, mert hiszen mindenik területen több kút képezhető ki hasonló savanyúvízhozammal, úgy hogy ezzel a három próbakúttal a savanyúvizes terület távolról sem tekinthető feltártnak.

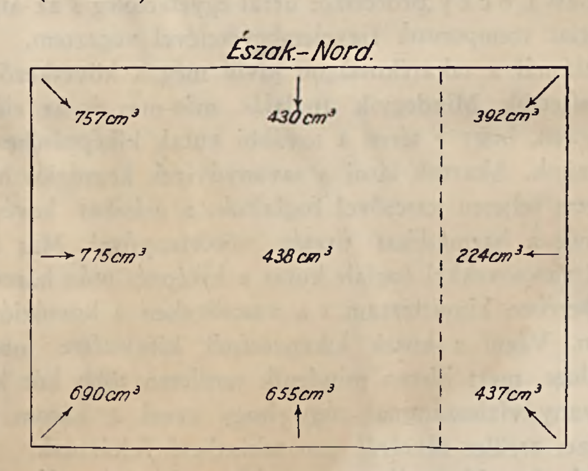
Mint már fentebb említettem, a három kút foglalása három egymástól távol eső területen történt, ahol a kutak közvetlen környékét a kincstár megvásárolta. A Tolnai-kútnál 1400, a Polányi- és Vörös-kútnál 800—800 négyzetöl, nagyrészt szőlőterületet szereztünk meg, melyből a Polányi-kútnál csak 500 négyzetöl van a foglalt kút környékén, 300 négyzetöl egy foglalásra nem került savanyúvízforrást fog körül.

A Tolnai-kút.

1931 szeptember 4.-én, amikor a munkálatok vezetését átvettem, a Tolnai-területen a próbaakna mélyítésével 3.5 m mélyre jutottak és a továbbmélyítést leküzdhetetlen vízbőség és a nagymennyiségű szénsavgáz akadályozta.

A beállított szivattyúval és csöbrözéssel percenkint 270 liter szénsavas víz kiemelése mellett szeptember 15.-én jutottunk le 4.7 méter mélységig, ahol a szénsavgázt és a savanyúvizet adó seisi rétegek teljesen fel voltak tárva. A továbbmélyítés veszedelmesnek is látszott, mert ezek alatt a rétegek alatt a közelben végzett fúrások tanúsága szerint víznyelő dolomitréteg van.

A foglalás szakszerű elvégzésénél való segédkezésre a Földtani Intézet egyik kémikusát, Szelényi Tibort kértem fel, hogy az aknával feltárt savanyúvizek szénsavtartalmát a helyszínen meghatározza. A titrálás azt az érdekes eredményt adta, hogy a csaknem teljesen víztelenített aknába beömlő savanyúvizek literenkénti szénsavtartalma 224 és 757 cm^3 között változott, s a különböző töménységű savanyúvizek keverékének a szénsavtartalma az akna közepén literenként 438 cm^3 volt. (1. ábra.)



1. ábra. Az aknába beáramló savanyúvizek CO_2-tartalma cm^3/l-ben.
Fig. 1. CO_2-Gehalt der in den Schacht tretenden Sauerwässer in cm^3/l.

Ha tehát azt akartuk, hogy az akna vize szénsavban minél dúsabb legyen, a keleti oldalról bejövő vizeket ki kellett zárnunk. Ezt függőlegesen bevert vörösfenyő cseglyedeszkák közé döngölt bauxitbetonnal meg is tettük. Ezenkívül, hogy minél több szabad szénsavat tereljünk az

aknába, az akna fenekére helyezett 125 cm belvilágú vörösfenyő aknakeretre legyezőszerűen az aknától kifelé lejtősödő hornyolt cseglyedeszkákat vertünk s erre is betonborítást tettünk. Ily módon az akna gázszívó területét az eredeti 2 m^2-ről 7 m^2-re bővítettük.

Ennek a munkának meg is volt az eredménye, mert amíg a foglalás előtt az aknába folyó víz literenkénti legmagasabb szénsavtartalma 757 cm^3 volt, s az aknában levő víz átlagos szénsavtartalma csak 438 cm^3, addig a foglalás után a kifolyó nyílás végén Emszt Kálmán dr. kísérletügyi főigazgató úr 1931 november 26.-án literenként 870 cm^3 szénsavmennyiséget állapított meg.

A cseglyézés után a vörösfenyő alapkeretre és az azon nyugvó cseglyedeszkákra 30 cm falvastagságú, mosott dunakavicsból és bauxitcementből készített betonbélést raktunk, amely külső oldalával az akna bélésdeszkáira feküdt, belül pedig kettős vörösfenyőbélést kapott.

A savanyúvíz mechanikai szűrése céljából a vörösfenyő-alapkeret közé 20 cm vastag durva kavics-szűrő került s attól 65 cm-rel feljebb egy újabb szűrő, finomszemű rostált dunakavicsból.

A vörösfenyőbélés elkészülte után egy 60×60 cm búvónyílás kihagyása után betonnal zártuk le az aknát. A búvónyílást pedig kettős vasajtóval légmentesen zártuk le.

Minthogy az akna domboldalon áll, a víz levezetését úgy oldottuk meg, hogy az aknát, felső pereme alatt 225 cm-nyire, egy 48 m hosszú 5‰ lejtésű csatornával csapoltuk meg olymódon, hogy azt szabályozhatóan a 125 vagy 175 cm mélyen készített lefolyó nyílásokkal is össze lehetett kötni. Így ha a többi lefolyó nyílást eldugaszoltuk, felduzzaszthattuk az akna vizét.

A csatorna vörösfenyőből 5×5 cm belvilággal készült, amelyet 5 cm vastag agyag, majd 10 cm falvastagságú betoncsatornába ágyáztunk és a csatornát a kifolyó nyílás előtt kissé felhajlítottuk, hogy a szénsav a víz fölött szabadon el ne távozhassék.

Hogy a víz levezetését az akna kinyitása nélkül is szabályozhassuk, a csatorna kifolyó nyílása fölé csapot helyeztünk. A csatorna kifolyása 110 cm-rel van a talaj fölött (3. ábra).

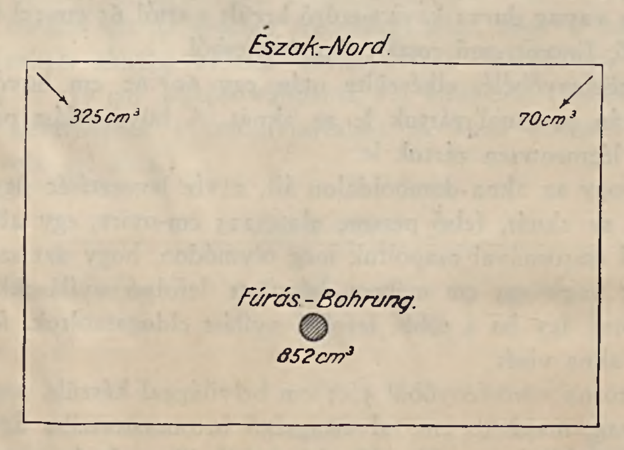
Ami a Tolnai-kút vízbőségét illeti, azt a mélyítésnél kiemelt vízmennyiségből számíthatjuk ki. Az aknából, melyből a savanyúvíz a mélyítés előtt túlfolyt, augusztus 13.-tól október 8.-ig 56 nap alatt ca. 3780 m^3 vizet emeltünk ki s a kútnak 225 cm mélyen levő kifolyó nyílásán a víz okóber 24.-én csordult ki. Tehát ezen a nyíláson augusztus 13.-tól október 24.-ig 71 nap alatt 3780 m^3 savanyúvíz folyt volna ki. Ez napi 53 m^3, vagy percenkint 36 liter savanyúvíz. Az, hogy a kevésbbé

szénsavas vizeket kizártuk a kútból, a vízhozamot a későbbi mérések szerint nem nagyon befolyásolta és azt hiszem, inkább csak a mélyítéssel kapcsolatos lefárasztás volt az oka, hogy 1932 március 13.-án 16.2 percliter kifolyó vizet mértem. 1934 decemberében a felduzzasztott kút 40 percliternél is többet adott.

A Polányi-kút.

Ennek az aknáját szintén Lóczy professzor úr mélyítette le perm homokkőben 6 méter mélységig. Sőt, hogy a kútban levő víz szénsavtartalmát emelje, bele is fúratott 15.8 m mélységig, sajnos, azonban a fúrócsöveket kiépíttette. Az aknából 2 percliter víz ömlött túl és az akna savanyúvizének szénsavtartalma az aknából merítve, literenként 326 köbcentiméter volt.

Az aknát mindenekelőtt víztelenítettük, ami után Szelényi Tibor az aknába befolyó vizek szénsavtartalmát a következőnek találta:



2. ábra. Az aknába beáramló savanyúvizek CO_2-tartalma cm^3/l-ben.
Fig. 2. CO_2-Gehalt der in den Schacht tretenden Sauerwässer in cm^3/l.

Vízbeömlés csak a part felőli északi oldalon és a fúrásból volt, a többi 3 oldalon nem.

Ha most az aknát úgy akartuk foglalni, hogy vize minél savanyúbb legyen, akkor a 15.8 m mélységben feltárt savanyúvizet kellett a többi vizektől elkülönítetten, tisztán foglalni.

Itt jegyzem meg, hogy a szénsavas vizek oldott alkatrészei mindhárom területen nagyjából ugyanazok voltak, ezért a foglalásnál elsősorban arra voltunk tekintettel, hogy a foglalt forrás vizének szénsavtartalma minél nagyobb legyen.

A 15.8 m mélyen feltárt svanyúvizet minél kevesebb vascső beépítésével a következőképpen foglaltuk:

Az aknát 1 m belső átmérőjű betongyűrűkkel béleltük és benne a régi fúráson kívül még kettőt mélyítettünk 15.8 m mélységig. Minthogy 9.2 m mélységben képlékeny agyagot tárt fel a fúrás, mindenik fúrás helyén 1—1 három hüvelyk belső átmérőjű, 4 m hosszú acélcsövet vertünk ebbe az agyagba, úgy hogy az abban zárt. A csövek felső része a betongyűrűk közé nyúlt. A csöveket azután a legalsó betongyűrűbe döngölt 25 cm vastag bauxitcementfenékkel a külső vizektől teljesen elzártuk.

Ennél a munkánál igen nagy nehézséget okozott, hogy a régi fúrás helyén ca. 2 m mély krátert mosott ki a felszálló szénsavas víz, amit csak fáradságos munkával tudtunk agyaggal töltött zsákokkal elgátolni úgy, hogy a cső mellett a savanyúvíz- és a gázömlés megszűnt.

A beépített és becementezett vascsöveken keresztül vékony béléscső segítségével öblögettük tisztára a lyukakat 15.80 m mélységig, majd a béléscsöveken keresztül azok kiépítése közben 10 mm átmérőjű mosott dunakaviccsal töltöttük fel a lyukakat. Kavicsolás közben azt az érdekes jelenséget tapasztaltuk, hogy ahol porózusabb rétegekhez jutottunk, a lyukak igen sok kavicsot nyeltek el, jeléül annak, hogy ott nagyobb üregeket mosott ki a felszálló savanyúvíz. A kavicsolás befejezése után mindhárom cső bőven adta a savanyúvizet és szénsavgázt, amiből nyilvánvaló, hogy a beépített kavicsszűrőn keresztül bőségesen utat talált az aknába.

Ezután a cementgyűrűkkel bélelt aknába vörösfenyőből készült hatszögletes fabélés került, majd a cementgyűrűk és a fabélés közét híg betonkeverékkel töltöttük ki. Ilymódon elértük, hogy az aknában levő savanyúvíz a felső vizektől teljesen el volt zárva.

A vörösfenyőbélést fedővel elzárva, az akna felső részét agyaggal döngöltük és reá 5 cm vastag betonréteget tettünk, hogy az akna könnyen felnyitható legyen.

A szénsavas víz kivezetése 1 hüvelyk átmérőjű horganyozott vascsővel történik, mely a talajszint fölött 0.4 m magasságban végződik és hogy a szénsav a víz fölött szabadon el ne távozhassék, a cső belső végét 10 cm-re lehajlítottuk. Hogy az aknából nagyobb mennyiségű savanyúvizet is kiemelhessünk, e célból egy 1″ belső átmérőjű és 4 m hosszú horganyozott vascsövet nyujtottunk le, melyet a talajszínt fölött 80 cm-rel dugó zár el (3. ábra).

A Polányi-kútból ma (1935 május 8.-án) percenkint 1.7 liter folyik túl. A mélyítésnél 60 percliter víz kiemelésével tudtuk a víznívót mélyen

tartani. A víz kiemelése céljából beépített cső a kifolyó nyílás alatt 3.6 m mélyen végződik, ezzel a depresszióval a kút vízszolgáltatóképessége ca. 40 liter percenkint, ami napi 57 m^3-nek felel meg.

A Vörös-kút.

A Vörös-féle területen a geológiai felvétel során mélyített VIII. sz. fúrást képeztük ki, de az ennek közelében mélyített I., II., III., V. és VI. sz. fúrások is adtak 2—4 percliter erősen savanyú vizet 1—2.5 atmoszféra gáznyomással. Minthogy valamennyi fúrás kiképzése nem látszott indokoltnak, a többi fúrást lehető gondossággal, agyaggal tömtük be.

A VIII. sz. fúrást Lóczy professzor úr 26 m mélységig mélyítette és a mélyítés alkalmával megállapította, hogy 11—13 és 22.7—25.67 m közötti porózus rétegek adják a savanyúvizet és a fölös szénsavgázt. A perforált cső beépítése előtt tovább mélyítettük a fúrást, hogy a szűrőcsövön bekerülő homok részére zsákot képezzünk, s eközben 28—30 m között újabb, igen erős szénsavömlést kaptunk, mely a fúrólyukban levő vizet több méter magasra dobta fel s a fúrólyuk lezárásakor 2 atm. túlnyomást adott.

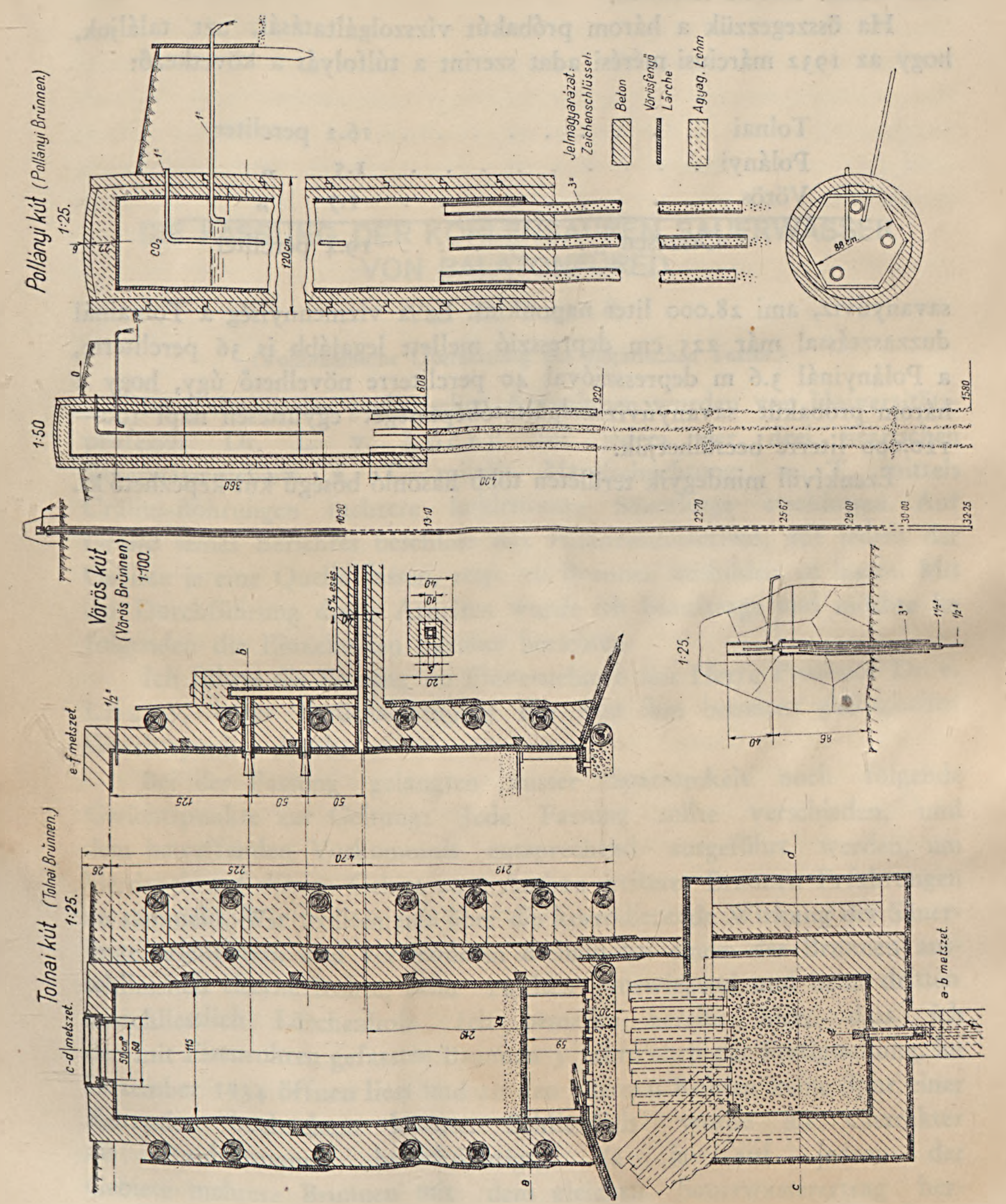
A fúrás kiképzése a következőkép történt. A legkülső 3″ átmérőjű csövet 10.80 m mélységig képlékeny agyagba, szűkített lyukba vertük be úgy, hogy az ott tökéletesen zárt. Az 1.5″ átmérőjű termelő csövet 32.25 m mélységig építettük be, de a szénsavat és savanyúvizet adó rétegeknél 11—13, 22.7—25.67, továbbá 28—30 m között perforáltuk és szitaszövettel burkoltuk.

Ebbe a csőbe került a félhüvelykes szívócső, amelyet hosszú kísérletezés után 29 m mélységig toltunk le s amelyet a 3″ átmérőjű külső cső kupakján légmentesen vezettünk keresztül.

A külső csőben meggyűlt 2 atm. szénsavgáz a szívócsövön át percenként ca. 1.7—2 liter savanyúvizet 20—22 másodpercenkint ismétlődő lökésekkel nagy erővel lövellt ki, igen sok fölös gázzal.

Minthogy a nagy erővel kilövellő vizet palackokban felfogni nehéz volt s a vízhordó gyermekek a kutat több ízben beszögezték, 1934 telén a kút felső kiképzését átalakítottam úgy, hogy a víz kilövellése egy 3″ átmérőjű csőben történik, melynek felső részén eltávozik a fölös gáz, alsó részéből már csillapítva kifolyik a savanyúvíz (3. ábra).

Ez a terület szénsavgázban a leggazdagabb, de bár édesvizű források a közelben a felszínen vannak, vízben aránylag szegény. Erre vezethető vissza, hogy ennek a kútnak gázos vízszolgáltatása néha nagyobb szüneteket is tart. Igen valószínű azonban, hogy mélyebb fúrással több



3. ábra. A Tolnai-, Vörös- és Polányi-kutak kiképzése.

Fig. 3. Ausgestaltung der Tolnai-, Vörös- und Polányi-Brunnen.

vizet is, de mindenesetre több gázt lehetne feltárni, amivel a többi kutak vize tetszés szerint telíthető.

Ha összegezzük a három próbakút vízszolgáltatását, azt találjuk, hogy az 1932 márciusi mérési adat szerint a túlfolyás a következő:

Tolnai	16.2	percliter
Polányi	1.5	„
Vörös	1.7	„
Összesen	19.4	percliter

savanyúvíz, ami 28.000 liter naponkint. Ez a vízmennyiség a Tolnainál duzzasztással már 225 cm depresszió mellett legalább is 36 percliterre, a Polányinál 3.6 m depresszióval 40 percliterre növelhető úgy, hogy a három próbakút savanyúvízszolgáltatóképességét együttesen napi 100—120.000 literre becsülhetjük.

Ezenkívül mindegyik területen több hasonló bőségű kút képezhető ki.

DIE FASSUNG DER KOHLENSAUREN SAUERWÄSSER VON BALATONFÜRED.

Von D. Pantó.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

Im Rahmen der geologischen Aufnahmen wurden von Universitätsprofessor Dr. L. v. Lóczy auf jedem der drei ärarischen Sauerwassergebiete z. T. mittels Handschachtung, z. T. mittels Crälius-Bohrungen mehrere kohlensaure Säuerlinge erschlossen. Auf Grund seines Berichtes beschloss das Finanzministerium, auf jedem der Gebiete je eine Quelle fassen, resp. zu Brunnen ausbilden zu lassen. Mit der Durchführung dieser Arbeiten wurde ich beauftragt und möchte im folgenden die Einzelheiten darüber berichten.

Ich führte die Fassung im Einvernehmen mit Herrn Professor Dr. v. Lóczy, unter Berücksichtigung der von ihm betonten geologischen Gesichtspunkte durch.

Bei der Fassung gelangten ausser Sparsamkeit noch folgende Gesichtspunkte zur Geltung: Jede Fassung sollte verschieden, und dem betreffenden Vorkommnis entsprechend ausgeführt werden, um hierdruch auf diesem Gebiet zum Ausbau weiterer Brunnen Erfahrungen zu sammeln. Wir wollten uns über die korrodierende Wirkung der Säuerlinge orientieren, und verwendeten deshalb bei einem der Brunnen ausschliesslich eiserne Rohre, beim zweiten vorwiegend und beim dritten ausschliesslich Lärchenholz. Ich bemerke bereits hier, dass ich den mit Eisenrohren gefassten Brunnen 3 Jahre nach der Fertigstellung, im Dezember 1934 öffnen liess und an den eisernen Rohren keine Spur einer Korrosion beobachten konnte. Schliesslich wurde ihr Charakter als Probebrunnen berücksichtigt, da ja auf jedem der Gebiete mehrere Brunnen mit dem gleichen Sauerwasserertrag hergestellt werden können, so dass das Sauerwassergebiet mit diesen drei Probebrunnen bei weitem nicht als aufgeschlossen betrachtet werden kann.

Wie bereits oben erwähnt, erfolgte die Fassung der drei Brunnen an drei von einander entfernt gelegenen Gebieten, wo die unmittelbare Umgebung derselben vom Ärar angekauft wurde. Beim Tolnai-Brunnen wurden 1400, bei den Polányi- und Vörös-Brunnen je 800 Quadratklafter — grösstenteils Weingärten — angekauft, wovon beim Polányi-Brunnen bloss 500 □ Klafter auf den Umkreis des Brunnens entfallen, während 300 □ Klafter eine noch nicht gefasste Sauerwasserquelle umschliessen.

Der Tolnai-Brunnen.

Am 4. September 1931, als ich die Leitung der Arbeiten übernahm, musste die Aushebung des Probeschachtes in einer Tiefe von 3.5 m wegen dem nicht zu bewältigenden Wasserzufluss und der grossen Menge des Kohlensäure-Gases eingestellt werden.

Mit Hilfe der eingestellten Pumpe und gleichzeitigem Schöpfen mittels Eimer gelangte ich beim Aushub von 270 Minutenlitern kohlensauren Wassers am 15. September bis auf 4.7 m hinab, wo die das Kohlensäuregas und das Sauerwasser liefernden Seiser Schichten bereits vollkommen aufgeschlossen waren. Weiter zu graben war nicht ratsam, weil unter diesen Schichten nach dem Zeugnis der in der Nähe niedergebrachten Bohrungen wasserabsaugender Dolomit folgt.

Als Mithelfer bei der fachgemässen Durchführung der Fassung erbat ich mir einen Chemiker der Kgl. Ung. Geol. Anstalt: T. Szelényi, der den Kohlensäuregehalt der im Schacht aufgeschlossenen Säuerlinge an Ort und Stelle bestimmte. Die Titrierung führte zu dem interessanten Resultat, dass der Kohlensäuregehalt des in den fast vollständig entwässerten Schacht sich ergiessenden Wassers zwischen 224 und 757 cm^3 pro Liter wechselte, und das Gemisch der verschieden konzentrierten Säuerlinge in der Mitte des Schachtes einen Kohlensäuregehalt von 438 cm^3 pro Liter aufwies (Fig. 1 im ungarischen Text).

Wollte man also einen möglichst hohen Kohlensäure-Gehalt des im Schacht angesammelten Wassers erreichen, musste man die von der Ostseite hereinströmenden Wässer ausschliessen. Dies wurde mittels zwischen vertikal eingeschlagene Bretter aus Lärchenholz eingestampften Bauxitzements bewerkstelligt. Um überdies möglichst viel freie Kohlensäure in den Schacht zu leiten, wurden von dem auf den Boden des Schachtes gelegten Rahmen aus Lärchenholz — dessen innerer Durchmesser 125 cm ist — fächerartig vom Schacht auswärts abfallende, geriefte Lärchenholzbretter vorgetrieben und mit Beton überdeckt. Auf diese Weise

wurde das Gaseinzugsgebiet des Schachtes von den ursprünglichen 2 m^2 auf 7 m^2 erweitert.

Diese Arbeit war von Erfolg begleitet, indem vor der Fassung der höchste Kohlensäuregehalt des in den Schacht strömenden Wassers 757 cm^3, der durchschnittliche Kohlensäuregehalt des im Schacht angesammelten Wassers nur 438 cm^3 pro Liter war, nach der Fassung an der Mündung des Ausflussrohres aber von Oberdirektor für Versuchswesen Dr. K. Emszt am 26. November 1931 870 cm^3 Kohlensäure pro Liter gefunden wurden.

Im weiteren wurde auf den Fundamentalrahmen und die auf demselben ruhenden Bretter aus Lärchenholz ein 30 cm dickes, aus gewaschenem Donauschotter und Bauxitzement hergestelltes Betonfutter gelegt, das mit der äusseren Seite den Futterbrettern des Schachtes auflag, innen aber mit einem doppelten Futter aus Lärchenholz ausgekleidet wurde (Siehe Fig. 3 im ungarischen Text).

Zur mechanischen Filtrierung des Sauerwassers wurde in den Fundamentalrahmen aus Lärchenholz ein 20 cm mächtiger, grober Schotterfilter und 65 cm über diesem ein weiterer Filter aus gesiebtem, feinem Donauschotter eingebaut.

Nach der Fertigstellung des Lärchenholzfutters wurde der Schacht unter Aussparung einer Schlupföffnung von 60×60 cm mit Beton und die Öffnung mit einer doppelten Tür aus Eisen hermetisch verschlossen.

Da der Schacht auf dem Hang eines Hügels liegt, konnte der Wasserabzug in der Weise gelöst werden, dass der Schacht 225 cm unterhalb seines oberen Randes mittels eines 48 m langen, unter 5‰ abfallenden Kanals angezapft wurde, und zwar so, dass derselbe nach Bedarf auch mit den 125 oder 175 cm tief hergestellten Abflussöffnungen verbunden werden konnte. Durch den Abschluss der übrigen Abflussöffnungen konnte demnach das Wasser im Schacht gestaut werden.

Der Kanal wurde aus Lärchenholz mit einem inneren Durchmesser von 5×5 cm hergestellt, mit 5 cm Ton, darüber mit 10 cm Beton umkleidet und vor der Ausflussöffnung ein wenig aufgebogen, um der Kohlensäure den freien Abzug über dem Wasser abzusperren.

Um den Abzug des Wassers auch ohne das Öffnen des Schachtes regulieren zu können, wurde über dem Ausfluss des Kanals ein Hahn angebracht. Der Ausfluss des Kanals liegt 110 cm über der Oberfläche des Geländes.

Der Wasserreichtum des Tolnai-Brunnens lässt sich aus der beim Vertiefen des Schachtes geförderten Wassermenge berechnen. Aus dem Schacht — aus dem das Wasser vor der Vertiefung überfloss — wurden

vom 13. August bis 8. Oktober in 56 Tagen ca. 3780 m^3 Wasser herausgehoben und aus der 225 cm tief gelegenen Ausflussöffnung des Brunnens trat das Wasser am 24. Oktober hervor. Durch diese Öffnung wären demnach vom 13. August bis 24. Oktober in 71 Tagen 3780 m^3 Sauerwasser ausgeflossen. Dies entspricht einer Wassermenge von 53 m^3 täglich, oder 36 Liter pro Minute. Der Umstand, dass den minder kohlensauren Wässern der Zutritt in den Schacht verwehrt wurde, beeinträchtigte den Ertrag des Brunnens nach den Resultaten der späteren Messungen nicht besonders und die Tatsache, dass ich am 13. März 1932 bloss 16.2 Liter ausfliessenden Wassers pro Minute fand, ist meiner Ansicht nach der infolge der Vertiefung des Schachtes eingetretenen Ermüdung zuzuschreiben. Im Dezember 1934 lieferte der gestaute Brunnen über 40 Liter pro Minute.

Der Polányi-Brunnen.

Der Schacht dieses Brunnens wurde gleichfalls durch Prof. Dr. v. Lóczy im Permsandstein bis auf 6 m abgeteuft. Um den Kohlensäuregehalt des im Brunnen befindlichen Wassers zu erhöhen, liess er im Schacht eine Bohrung bis auf 15.8 m abstossen. Leider wurden aber die Rohre ausgebaut. Aus dem Schacht flossen 2 Minutenliter über und der Kohlensäuregehalt des aus dem Schacht geschöpften Wassers war 326 cm^3 pro Liter.

Der Schacht wurde vor allem entwässert, wonach der Chemiker T. Szelényi für den Kohlensäuregehalt der aus verschiedenen Richtungen eintretenden Wässer die folgenden Werte fand: (Fig. 2. im ung. Text).

Der Zutritt des Wassers erfolgte nur vom Hang, aus N-licher Richtung und aus der Bohrung, von den übrigen 3 Seiten aber nicht.

Wollte man nun den Schacht in der Weise fassen, dass das Wasser desselben möglichst reich an Kohlensäure sei, musste das in 15.8 m Tiefe angebohrte Sauerwasser von den übrigen Wässern abgesondert, rein gefasst werden.

Ich bemerke hier, dass die gelösten Bestandteile der kohlensauren Wässer in allen drei Gebieten ungefähr dieselben waren, so dass wir bei der Fassung nur darauf bedacht waren, einen möglichst hohen Kohlensäuregehalt des gefassten Säuerlings zu erzielen.

Der in einer Tiefe von 15.8 m aufgeschlossene Säuerling wurde unter Anwendung von möglichst wenigen Rohren aus Eisen in folgender Weise gefasst.

Der Schacht wurde mit Betonringen von 1 m innerem Durchmesser ausgekleidet und es wurden in demselben ausser der alten noch zwei weitere Bohrungen ebenfalls bis auf 15.8 m niedergebracht. Da die letzteren in einer Tiefe von 9.2 m einen plastischen Ton antrafen, wurde an jedem der Bohrpunkte je ein 4 m langes Stahlrohr mit 3 Zoll innerem Durchmesser in den Ton hineingetrieben, so dass sie darin hermetisch verschlossen blieben. Das obere Ende der Rohre ragte in die Betonringe hinauf. Die Rohre wurden dass durch einen in den untersten Betonring gestampften, 25 cm mächtigen Boden aus Bauxitzement gegen die äusseren Wässer vollkommen abgeschlossen.

Bei dieser Arbeit verursachte der Umstand grosse Schwierigkeiten, dass der emporbrechende Säuerling an der Stelle der alten Bohrung einen ca. 2 m tiefen Krater ausgewaschen hatte, der nur nach mühsamer Arbeit mittels mit Ton gefüllter Säcke soweit abgedichtet werden konnte, dass neben dem Rohr weder das Sauerwasser noch die Kohlensäure einen Ausweg fand.

Durch die eingebauten und einzementierten Stahlrohre wurden die Bohrlöcher mit Hilfe dünner Futterrohre bis zu 15.80 m Tiefe rein gespült, dann wurden die Löcher durch die Futterrohre hindurch — während die letzteren ausgebaut wurden — mit gewaschenem Donauschotter von 10 mm Korngrösse vollgeschüttet. Gelegentlich der Schotterung beobachteten wir die interessante Erscheinung, dass die Löcher, sobald porösere Schichten an die Reihe kamen, grosse Schottermengen verschlangen, als Zeichen dafür, dass der aufsteigende Säuerling dort grössere Hohlräume ausgespült hatte. Nach dem Abschluss der Verschotterung lieferten alle drei Rohre reichlich Sauerwasser und Kohlensäuregas, woraus es ersichtlich ist, dass sie durch die eingebauten Schotterfilter einen leichten Zutritt in den Schacht fanden.

Hiernach wurde in den mit Zementringen ausgekleideten Schacht ein aus Lärchenholz hergestelltes, sechseckiges Futter eingebaut und der Raum zwischen den Zementringen und dem hölzernen Futter mit dünner Betonmischung ausgefüllt. Hierdurch wurde ein vollkommener Abschluss des im Schacht befindlichen Sauerwassers gegen die oberen Grundwässer erzielt.

Das Lärchenholzfutter wurde mit einem Deckel versehen, dann mit Ton überstampft und schliesslich mit einer 5 cm dicken Betonschicht bedeckt, damit der Schacht leicht zu öffnen sei.

Das kohlensäurehaltige Wasser wurde mit einem verzinnten Eisenrohr von 1 Zoll Kaliber herausgeleitet, das 0.4 über der Oberfläche des Geländes mündet. Um der Kohlensäure den freien Austritt

über dem Wasser abzusperren, wurde das innere Ende des Rohres um 10 cm herabgebogen. Um das Herausheben grösserer Mengen des Sauerwassers aus dem Schacht zu ermöglichen, wurde ein 4 m langes, verzinntes Eisenrohr hinabgelassen, das 80 cm über der Oberfläche des Geländes mit einem Stöpsel verschlossen wurde (Fig. 3 im ung. Text).

Aus dem Polányi-Brunnen laufen heute (8. Mai 1935) 1.7 Minutenliter über. Gelegentlich des Vertiefens konnte das Niveau des Wassers durch das Herausheben von 60 Minutenlitern niedrig gehalten werden. Das zur Wasserentnahme eingeführte Rohr endigt 3.6 m unterhalb der Ausflussöffnung; bei dieser Depression liefert der Brunnen ca. 40 Minutenliter, was einem Ertrag von 57 m^3 täglich entspricht.

Der Vörös-Brunnen.

Im Vörös-Gebiet wurde die gelegentlich der geologischen Aufnahmen niedergeteufte Bohrung No. VIII als Brunnen ausgebaut, doch lieferten auch die in der Nähe gelegenen Bohrungen No. I, II, III, V und VI 2—6 Minutenliter stark sauren Wassers bei einem Gasdruck von 1—2.5 Atmosphären. Da der Ausbau sämtlicher Bohrungen nicht geboten erschien, wurden die übrigen mit Ton möglichst sorgfältig verstopft.

Die Bohrung No. VIII liess Professor Dr. v. Lóczy bis auf 26 m abstossen, wobei er feststellte, dass die zwischen 11—13 und 22.7—25.67 m befindlichen, porösen Schichten das Sauerwasser und die freie Kohlensäure abgeben. Vor dem Einbauen des perforierten Rohres wurde die Bohrung weiter vertieft, um für den durch das Filtrierrohr eindringenden Sand einen Sack auszubilden. Hierbei erfolgte zwischen 28—30 m ein neuerlicher, kräftiger Gasausbruch, der das im Bohrloch befindliche Wasser mehrere m hoch emporschleuderte und nach dem Abschliessen des Bohrloches einen Druck von 2 Atm. verursachte.

Die Bohrung wurde in folgender Weise ausgebildet. Das äusserste Rohr mit einem Kaliber von 3 Zoll wurde bis zur Tiefe von 10.80 m durch ein verengtes Loch in plastischen Ton hinabgetrieben, in welchem es vollkommen dicht sass. Das zur Förderung bestimmte Rohr mit einem Kaliber von 1.5 Zoll wurde bis zu einer Tiefe von 32.25 m eingebaut, bei den Kohlensäure und Sauerwasser liefernden Schichten, namentlich zwischen 11—13, 22.7—25.67 und 28—30 m perforiert und mit einem Drahtsieb umhüllt.

In dieses Rohr wurde das ½ Zoll weite Saugrohr eingeführt, das nach langem Experimentieren bis zur Tiefe von 29 m hinabgeschoben und

hermetisch durch die Kappe des 3 Zoll weiten äusseren Rohres geleitet wurde.

Das im äusseren Rohr unter einem Druck von 2 Atm. angesammelte Kohlensäuregas stiess durch das Saugrohr ca. 1.7—2 Minutenliter Sauerwasser in Intervallen von 20—22 Sekunden mit grosser Kraft und in Begleitung sehr vielen freien Gases empor.

Da das Auffangen des mit grosser Kraft aus dem Rohr spritzenden Wassers in Flaschen sehr schwierig war und der Brunnen von den Wasserholenden Kindern wiederholt vernagelt wurde, baute ich im Winter 1934 den oberen Teil des Brunnens in der Weise um, dass der Austritt des Wassers in einem 3 Zoll weiten Rohr erfolgt, durch dessen oberen Teil das freie Gas abziehen kann, wonach das Wasser aus dem unteren Teil bereits beschwichtigt zum Ausfluss gelangt (Fig. 3 im ung. Text).

Dieses Gebiet ist am reichsten an Kohlensäuregas, an Wasser aber — trotzdem in der Nachbarschaft Süsswasserquellen an der Oberfläche hervortreten — verhältnismässig arm. Auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, dass in der gasigen Wasserproduktion dieses Brunnens mitunter längere Pausen eintreten. Es ist sehr wahrscheinlich, dass mittels einer tieferen Bohrung mehr Wasser, jedenfalls aber mehr Gas aufgeschlossen werden könnte, womit das Wasser der übrigen Brunnen nach Belieben gesättigt werden könnte.

Die Untersuchung des Wasserertrages der drei Probebrunnen ergab im März 1932 folgende Werte:

Tolnai	. . . .	16.2	Minutenliter
Polányi	. . . .	1.5	„
Vörös	. . . .	1.7	„
Zusammen	. .	19.4	Minutenliter

sauren Wassers, was täglich 28.000 Liter bedeutet. Diese Wassermenge kann beim Tolnai-Brunnen mit Stauung schon bei einer Depression von 225 m auf mindestens 36-, beim Polányi-Brunnen bei 3.6 m Depression auf 40 Minutenliter gesteigert werden, wonach die gesamte Lieferungsfähigkeit der drei Probenbrunnen auf 100—120.000 Liter geschätzt werden kann. Ausserdem können in jedem der Gebiete mehrere Brunnen mit ähnlichem Ertrag eingerichtet werden.

SZAKVÉLEMÉNY A BALATONFÜREDI KINCSTÁRI SZÉNSAVAS FORRÁSOK BALNEOLÓGIAI ÉRTÉKÉRŐL.

Irta: Dalmady Zoltán dr.

Balatonfüred határában a közelmultban kincstári kutatómunkák három forrást tártak fel, melyek vizének származása, vegyi összetétele és fizikai tulajdonságai lényegesen különböznek a földfelszín közönséges vizeitől, vagy egyszerű kút- és forrásvizektől, miért is balneológiai bírálásuk helyénvaló. E feladatra felszólítva, Emszt Kálmán dr. m. kir. Földtani Intézet kémiai laboratóriuma 198/1932. iktató számot viselő analízise alapján a következőket mondhatom.

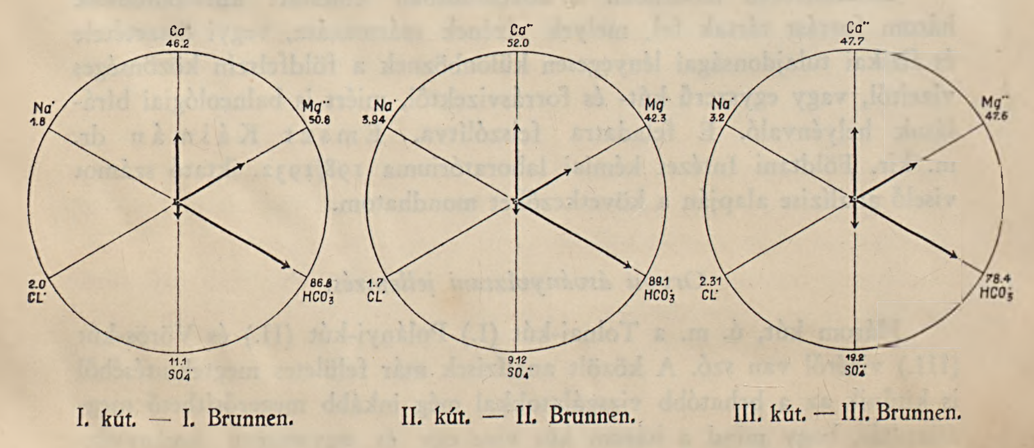
Orvosi ásványvíztani jellemzés.

Három kút, ú. m. a Tolnai-kút (I.) Polányi-kút (II.) és Vörös-kút (III.) vizéről van szó. A közölt analízisek már felületes megtekintéséből is kitűnik az a behatóbb vizsgálatokkal még inkább megerősíthető megállapítás, hogy mind a három kút vize egy és ugyanazon ásványvízcsoportba tartozik és úgy vegyi összetételükben, mint fizikai tulajdonságaikban annyira megegyezők, hogy orvosgyakorlati szempontból — már amennyire ásványvizek hatását papírformából bírálni szabad — egymástól semmiben sem különböznek, egymás helyett, vagy elegyítve használhatók.

Indokolható ez az állítás a következőkkel: az oldott szilárd alkatrészek mennyisége: I = 1.91, II = 2.43, III = 2.48. Vagyis mind a három víz már vegyi alkatánál fogva kifejezetten ásványvíz, mert kg-ként 1 grammnál nagyobb mennyiségben tartalmaz oldott alkatrészeket. A töménység lényegében valamennyinél ugyanaz, bár az I. kút vize valamivel higabb a másik kettőnél. Visszatükröződik ez a vizek fajsúlyában, fagyáspontcsökkenésében, ozmózis nyomásában, stb. A hydrogénionkoncentráció, az elektromos vezetőképesség szintén csak olyan különb-

ségeket mutatnak, minők az élettani hatás és az orvosi alkalmazás szempontjából nem jöhetnek számba.

Mind a három víz kifejezetten a földes savanyúvizek sorába tartozik. Kationjaik között a földes fémek (Ca és Mg), anionjaik közt a hidrokarbonát-ion van döntő túlsúlyban, amint ez az alábbi grafikonokon is visszatükröződik (1. ábra). A kimutatható különbségek, hogy pl. az I. kút vizében az egyenérték %-okat véve figyelembe, a Mg-ion valamelyest felülmúlja a Ca-ion mennyiségét, míg a III. sz. kútnál a két érték egyező, az orvosgyakorlati alkalmazásban nem fognak különbséget tenni. Némileg figyelemreméltó a III. sz. kút vizének aránylag nagy viszonylagos kénsav-ion töménysége, mely csaknem kétszerese a két másik kútban megállapított értéknek és kifejezetten elárulja a víz rokonságát a balatonfüredi, arácsi, csopaki régen ismert vizekkel.



I. kút. — I. Brunnen. II. kút. — II. Brunnen. III. kút. — III. Brunnen.

1. ábra. A lényeges oldott alkatrészek aránya az egyenérték °/o alapján.
Fig. 1. Verhältnis der wesentlichen gelösten Bestandteile auf Grund der Äquivalent °/o-e.

Figyelemreméltó a vizeknek csaknem azonos (10.8°, 10.4° és 10.6°), az évszakos ingadozásoktól nyilván független és a fakadás helyének évi átlagos középhőmérsékletének (10.3° C) megfelelő temperatúrája, mint annak bizonyítéka, hogy a felszíni változásokat már nem érző geológiai rétegekből fakadó vizekkel van dolgunk.

Balneotherápiai szempontból egyik leglényegesebb vonása a vizeknek magas szénsavtartalmuk. A szabad szénsavtartalmat súlyban és redukált térfogatban, valamint annak kiszámított értékét, hogy a szénsavtartalom tiszta víz hány atmoszférás nyomású telítésének felel meg a forrás hőmérsékletén, mutatja az alábbi táblázat.

I. Táblázat.

Kút	CO_2 tartalom literenként		Telítési nyomás atm.
	g	cm³	
I. (Tolnai)	1·7158	870·5	0·73
II. (Polányi)	1·8569	941·5	0·78
III. (Vörös)	1·9218	976·4	0·81

Az ásványvizek ma általánosan elfogadott rendszertana a szénsavtartalom elbírálásában magasabb igényű, mint az általános fürdőügyi gyakorlat, mert szénsavas víznek csak az olyan forrásvizet ismeri el, mely literenként legalább 1 gramm szénsavat tartalmaz, dacára annak, hogy a fürdőorvosi gyakorlatban már 0.25 gramm CO_2 tartalom is észrevehetően módosítja a fürdők hatását. A balatonfüredi kincstári fúrások vizei a krenológia magas igényeinek is tökéletesen megfelelnek, mert szénsavtartalmuk messze meghaladja a határértéket és mint a II. táblázatból kitűnik, vetekszik a külföld legnevesebb szénsavas gyógyforrásainak CO_2 tartalmával is.

Ugyane táblázatból kitűnik az is, hogy e források vizeivel lényegileg azonos ásványvizek úgy itthon, mint a külföldön, világhírű fürdőhelyek és ásványvízüzemek központjai, fenntartói, táplálói lettek. Balneológiai szempontból külön említésre méltó e források bőséges vízhozama: 76 percliter. Fürdőtani szempontból ez azért fontos, mert a berendezkedés szénsavas fürdők szolgáltatására csak ott helyénvaló, ahol nagy vízszükségletet is ki tud elégíteni a források hozama. Amint a szénsavas vizet a fürdők céljaira tárolni, vagy a forrás békéjét szívással zavarni kell, a víz összetétele, a fürdők minősége már nem megbízható, nem is szólva arról, hogy lelkiismeretlen kezekben nehezen felfedezhető visszaéléseknek tárt kaput nyit.

Orvosgyakorlati értékelés.

Egészségvédelmi és beteggyógyítási szempontból három irányban kell bírálnunk e vizeket.

1. Mint ivó-, illetve üdítővizet,
2. ivókúrákra alkalmazva,
3. fürdőkúrákra alkalmazva.

ad 1. *Ivó- és üdítővíz.* A statisztikák szerint a legnagyobb elterjedtségre és forgalomra azok az ásványvizek tesznek szert, amelyek

II. Táblázat.

	Balatonfüred kincstári fúrás I. (Tolnai)	Balatonfüred kincstári fúrás II. (Polányi)	Balatonfüred kincstári fúrás III. (Vörös)	Balaton-füred (Ferenc József forrás)	Csopak (Szt. József forrás)	Moha (Ágnes forrás)	Salvator	Wildungen (Schlossquelle)	Langenschwalbach (Weinbrunnen)	Pyrmont (Hauptquelle)	Tarasp (Wiesenquelle)	Liebwerda (Christinequelle)
Na'	0·01	0·03	0·02	0·18	0·09	0·02	0·23	0·12	0·08	0·07	0·10	0·02
Ca''	0·23	0·32	0·31	0·42	0·33	0·35	0·42	0·13	0·16	0·52	0·17	0·05
Mg''	0·16	0·16	0·19	0·11	0·11	0·06	0·15	0·12	0·12	0·11	0·07	0·03
Cl'	0·02	0·02	0·03	0·07	0·02	0·01	0·10	0·08	0·01	0·10	0·05	0·01
SO_4''	0·14	0·14	0·30	0·57	0·29	0·01	0·14	0·03	0·01	0·96	0·08	0·01
HCO_3'	1·34	1·63	1·55	1·56	1·73	1·31	2·28	1·16	1·31	1·03	1·12	0·37
Σ	1·91	2·43	2·48	2·98	2·62	1·74	3·47	1·71	1·77	2·83	1·76	0·53
CO_2	1·72	1·86	1·92	2·77	3·30	2·32	2·36	2·03	2·67	2·39	2·84	2·28
t^0	10·8	10·4	10·6	12·8	10·2	11·2	12·8	10·5	9·8	12·0	11·4	9·0
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fe.	Fe.	—

A balatonfüredi kincstári szénsavas források vizének összehasonlítása néhány hasonló ásványvízzel. (Alkatrészek: g/kg; Σ = oldott részek összege: g; t° = hőmérséklet: C°.)

egyrészt mindennapi ital gyanánt szerepelhetnek és oly vidékeken, melyeken egészséges ivóvíz nincsen, a napi fogyasztásban pótolhatják az ivóvizet, mire baktérium-mentességüknél fogva valóban alkalmasak; másrészt különleges diétetikai értékkel bírnak és így mint élvezeti italok kerülnek fogyasztásra. Természetes, hogy csakis olyan vizek jöhetnek ily szempontokból szóba, melyek kifejezett gyógyszerhatással nem bírnak, kellemes ízűek, a szomjúságot csillapítják és bizonyos mellékhatásaikkal egyrészt élvezetet szereznek, másrészt a közérzetet kedvezően módosítják.

Megállapítható, hogy a legnagyobb forgalmat — némely ásványvízforrásnál évenként több mint 10 millió litert — azok az ásványvizek érik el, amelyek összetétele lényegében hasonló a szóbanforgó vizekéhez. Az ásványvizek három csoportja jön itt szóba, melyeket mint közös vonás összefűz a jelentékeny szabad-szénsavtartalom. Így az egyszerű savanyúvizek, földes savanyúvizek és a lúgos savanyúvizeknek az a része, amelyekben a chlór és szulfát-ion mennyisége eltörpül a hydrocarbonátion mennyisége mellett. Elég a következő középeurópai vizeket említenem: Apollinaris, Ems, Fachingen, Neunahr, Preblau, Rochitsch, Bilin, Giesshübl. *A balatonfüredi ásványvizeket úgy vegyi összetételük, beleértve a magas szénsavtartalmat is, valamint baktérium-mentességük hivatottá teszik arra, hogy megfelelő üzemben, palackozottan mint üdítővíz és ivóvíz kerüljenek forgalomba.* E célra legalkalmasabbnak látszik a Tolnai-kút vize, legcsekélyebb vas és igen csekély szulfát-ion tartalmánál fogva, bár a többi forrás vize, vagy elegyített vizük is kifogástalanul használható.

Meg kell említenünk, hogy a mai ízlés élvezeti, illetve üdítővizek dolgában nem elégszik meg a természetes kb. 1 atmoszférás partiális nyomásnak megfelelő szénsavtelítéssel, hanem sokkal magasabb, 3, sőt 6 atmoszférás telítéseket kíván. Innen van, hogy az utolsó évtizedben a forrásvíz-vállalatok úgy itthon, mint különösen külföldön kénytelenek természettől is erős szénsavas vizeik telítettségét még mesterségesen is fokozni (Apollinaris, Giesshübl, Krondorf, Bilin, Moha, Kékkút stb.). A balatonfüredi új vizek kifogástalanul alkalmasak arra, hogy szénsavtartalmuk mesterséges növelésével is forgalomba hozassanak. Vastartalmuk csekélysége előnyös abból a szempontból, hogy borral vagy gyümölcskivonattal elegyítve, azok színét nem törik meg és hogy a palackokban csapadékot nem raknak le. Előrelátható az is, hogy kifogástalan kezelést feltételezve, a palackozott víz idegenszerű szagot (jodoform-szag) nem fog kapni.

ad 2. *Alkalmazás ivókúrákra.* Feltéve, hogy az új vizekben valamely gyógytényező, mely a hivatalos elemzésekben kifejezésre nem jutott volna, nem szerepel, azt kell mondanunk, hogy e vizektől mindazon gyógyhatásokat várhatjuk, amelyeket a hasonló összetételű, földesmeszes savanyúvizektől balneológiai tapasztalásaink és pharmakologiai ismereteink szerint várhatunk.

A legközvetlenebbűl jelentkező és legtisztábban mutatkozó hatás magának a víznek a hatása. A gyors felszívódás, melyet a szénsavtartalom biztosít, előreláthatóan azonos vízmennyiségeknél is gyorsabb kiürülésre vezet, mint közönséges víz esetében, amit a calcium diuretikus hatása kétségtelenül elősegít. A víz tehát alkalmas lesz úgynevezett átöblítő kúrákra a szervezet víz- és vele kapcsolatosan sóforgalmának és még tovább menve, az idegrendszerek egyensúlyának céltudatos befolyásolására. Már e hatásoknál fogva is indokolttá válik alkalmazása a húgyutak idült hurutos bántalmaiban, vagy konkrementumai esetén, uretikus és arthritikus diathesis kezelésében, fogyasztókúrákban, vagotoniás tünetcsoportoknál, stb.

A szervezet meleg belsejében rohamosan felszabaduló szabad szénsav jelentékeny mennyisége alkalmassá teszi a víz felhasználását nyálkahártyák öblítésére (száj, garat, orr, comjunktiva, genitáliák, vastagbél, stb.), mikor is a gyógyító hatáshoz egyrészt a felszabaduló szénsav mechanikai nyálkaelválasztó hatása, másrészt nyálkahártyákat hyperaemizáló hatása fog hozzájárulni. Ugyanezek a tényezők szerepelnek a gyomornyálkahártyán is. Bár a víz alkalikus volta (pH 6.4) némi savmegkötést jelent, a szabad szénsav mint a nyálkahártyát hyperaemizáló, a mirigyeket fokozott szekrécióra serkentő inger szerepel, tehát a gyomornyálkahártya szénsavas fürdője a tapadó nyálka mechanikai leválasztásával, továbbá a gyomortartalom konvekciós elkeverésével is hozzájárulhat az emésztés megkönnyítéséhez. Nyilván innen ered az ilynemű vizek kiterjedt használata a rendesnél bőségesebb étkezések esetén.

Ami az egyes ionok hatását illeti, különösebb gyógyeredményeket a víz alkalmazásától gyógyszertani ismereteink alapján nem várhatunk. A balneológiai tapasztalás azonban azt mutatja, amint azt különösen akratothermák és meszes-földes hévizek hatásainak megfigyeléséből látjuk, hogy még ily híg, de jellegzetes calciumvegyületeket tartalmazó oldatok is olyan eredménnyel járnak, aminőt a calcium gyógyszeres adagolásában csak sokszorosan magasabb adagokkal érhetünk el. A nátrium-ion abszolut és viszonylagos kis mennyisége a vizet a S c h a d e-féle osztályozás értelmében kifejezetten antijonkotikus hatásúnak mutatja. A Na, K, Ca és Mg arányát a szóbanforgó vizekben a mellékelt tábla mutatja:

III. táblázat.

Kút	Na	K	Ca	Mg
I. (Tolnai)	100	11·4	250·5	275·9
II. (Polányi)	100	23·9	1034·	107·2
III. (Vörös)	100	15·9	148·0	148·5

Orvosi szempontból nem közömbös az sem, hogy a földes savanyúvizekben minő a Ca és Mg-nak — melyek sok tekintetben ellentétes gyógyszertani hatásúak, — az egymáshoz való viszonya. Ebből a szempontból vizeink egymás közt is érdekes különbségeket mutatnak:

Ca/Mg arány:

Balatonfüredi I. kút (Tolnai)	0·9	Salvator	1·7
Balatonfüredi II. kút (Polányi)	1·2	Wildungen	0·8
Balatonfüredi III. kút (Vörös)	1·0	Marienbad	1·4
Kékkút	3·1	Rohitsch	0·3

Calcium-hatásokat tételezve fel, azt remélhetjük, hogy a rendszeres ivókúrák a vér Ca-tükrének átmeneti módosítása nélkül is hatással lesznek mindazon folyamatokra, amelyekber a protoplazma Na/Ca egyensúlya mint döntő tényező szerepel (gyulladásos folyamatok, exszudációk, idegrendszerek egyensúlya, csontképződés, vitaminhatások stb.).

Előrelátható, hogy csak nagy vízmennyiségek fogyasztásával végzett ivókúrák lesznek kifejezett hatással a szervezet működésére. Ebből következik, hogy a szóbanforgó vizek kúraszerű használata kontraindikált lesz minden olyan esetben, melyben nagyobb folyadékmennyiségek bekebelezése tilos és olyan esetekben is, amelyekben a felszabaduló szénsavnak gyomorfelfúvódást okozó hatása veszedelmeket vonhat maga után.

Amennyire megítélhető, a palackozottan forgalomba jutott víz épp olyan alkalmas lesz ivókúrák végzésére, mint a helyszínén fogyasztott, ezt a kérdést azonban csak hosszú tapasztalás és gondos orvosi észlelés tudja biztosan eldönteni.

ad 3. *Alkalmazás fürdőkúrákra.* A szénsavas vizeket ősidők óta szokás fürdőkúrákra használni, de csak kevéssel mult száz éve, hogy orvosi indikációikat, hatásmódjukat az exakt tudományosság eszközeivel kezdték tanulmányozni. Ennyi ideje, hogy gondos klinikai észlelések

tudományos biztonsággal igazolták a helyesen alkalmazott szénsavas fürdőknek kedvező hatását a szív bizonyos betegségeire, mely megállapítással a csekély értékű népies tapasztalatból tudományos igazság lett, mely még akkor is megállja helyét, ha a hatásmód lényege még vita tárgya.

A szénsavas vízbe merülő test egészen más fizikai körülmények között és másféle ingerek hatásai alatt van, mint közönséges fürdőben. A test felszínén keletkező buborékok módosítják fizikailag a fürdő thermikus hatásait s a bőrön át hatásos szénsavgáz a bőr vérkeringésének és hőérzésének közvetlen módosításával megváltoztatja a szervezet biológiai reakcióit a thermikus ingerekre. Lehet, hogy még ezenkívül is vannak hatásos tényezők, így a CO_2-belégzés, a calcium-ionok szerepe, stb. *A balatonfüredi kincstári források ásványvizeinek elemzéséből megállapítható, hogy mindazon tulajdonságokkal bírnak, amelyeket a világszerte használt és elismert gyógyfürdők ásványvizeinél találunk. Minden alapunk meg van tehát annak feltételezésére, hogy ez ásványvizek, különkülön vagy keverve, szénsavas fürdők készítésére alkalmasak lesznek.*

Mint az 1. táblázat mutatta, a nevezett források olyan szénsavtartalmú vizet szolgáltatnak, mely megfelel az adott (10° körüli) hőmérsékleten 0.73—0.81 atmoszféra nyomással telített szénsavas víznek. Ugyanilyen nagyságrendű telítettségi fokot találunk Marienbad, Franzensbad, Kissingen, Pyrmont, Homburg, Luhatschovitz, Nauheim, Soden, Vichy, Karlsbad stb. világhírű szénsavas vizeiben. Az ily telítettségű szénsavas víz a fürdőkben történő alkalmazás szempontjából erős szénsavas víznek tekinthető. A szabad légkörben a CO_2 parciális nyomása csak 0.03 atm. s így a szóbanforgó vizek a felszínen megjelenve a legnagyobb mértékben túltelített vizek gyanánt viselkednek, melyekből a szénsav pezsegve kiválik.

A mesterséges szénsavas fürdők, minők minden szódavízgyártógéppel előállíthatók, rendesen sokkal nagyobb nyomással (2—4 atm.) készülnek, vagyis a fürdőcélokra használt mesterséges szénsavas vizek épp úgy 2—3-szor olyan erősek, mint a belső fogyasztásra készültek. De éppen úgy, amiként a közkeletű mesterséges szénsavas vizek nem pótolhatják az orvosi gyakorlatban a természetes vizeket, azonképen különbség mutatkozik a természetes és mesterséges szénsavas fürdők között is. Bár vitán kívül áll, hogy különös gonddal mesterségesen is készíthetők a természetes szénsavas fürdőkkel fizikailag és biológiailag azonosnak minősíthető fürdők, mégis megállapítható, hogy az orvosi gyakorlatban a mesterséges szénsavas fürdők sohasem tudták a természetesek gyógyhatásait utólérni.

Éppen ezért különös orvosgyakorlati, sőt nemzetgazdasági jelentősége van, ha hazánkban értékes természetes szénsavas forrásokkal rendelkezünk, melyek vízbősége oly nagy, hogy nagy fürdőüzem kifogástalan lebonyolítását is lehetővé teszi. A balatonfüredi kincstári kutak előreláthatóan fokozható 76 percliteres hozama lehetővé teszi, hogy kétpercenként egy nagyméretű fürdőkád vízzel megtöltessék s így a legnagyobb üzem ellátására is elegendő.

A szóbanforgó ásványvizek tehát feltétlenül alkalmasak arra, hogy mindazon gyógycélokra fürdőkúrákban is felhasználtassanak, amelyekben tudásunk mai állása szerint a természetes szénsavas vizeket általában használni szokás. A legfőbb indikáció: a szív bizonyos betegségei. Szénsavas fürdőkben a szív munkáját és e munka időbeli eloszlását kimérten tudjuk szabályozni és ezzel a szív edzésének, erősítésének, a szívizom hypertrophiájának, a tartalék-erőgyűjtésnek kedvezőbb feltételeit tudjuk megadni. A szénsavtartalom, a hőmérséklet, az időtartam, a gyakoriság változtatásával a szívre gyakorolt különböző hatások hosszú sorozata áll a hozzáértő orvos rendelkezésére. A beteg szív kímélésétől kezdve annak életveszélyes túlterheléséig minden fokozat megvan.

A szívbajok kezelésén kívül számos más betegségben is feltűnően kedvező, bár sok tekintetben dinamikai befolyásukban érthetetlen hatásokat észlelhetünk szénsavas fürdőktől. Így elvitázhatatlan kiváló hatásuk az arteriosus hypotoniák, a betegesen alacsony vérnyomás kezelésében. A szénsavas fürdők általában kedvező hatásúnak látszanak mindenütt, ahol az izmok tónusát kívánjuk fokozni. Így a tabes dorsalis, a peripheriás bénulások kezelésében, az asthemiás konstitúció, a nagyfokú kimerültség, rekonvalescentia, ideges eredésű hypodynamia stb. gyógyításánál.

A forrásból fakadó szénsavas víz még nem gyógytényező. Azzá csak akkor válik, ha megfelelő berendezés megfelelő alkalmazását, megfelelő irányítás mellett lehetővé teszi. A balatonfüredi kincstári források vize olyan víz, mely alkalmas arra, hogy hatalmas gyógyfürdő legértékesebb természetadta gyógytényezője, alapja, központja legyen, de értékes gyógyító hatásokat csak akkor fog kifejteni, csak akkor fog méltó alkalmazást találni, ha kellő berendezésű gyógyintézetben kerül alkalmazásra.

Összefoglaló vélemény.

1. *A balatonfüredi kincstári fúrások vizei azonos természetű, közös tulajdonságokkal bíró, egymással cserélten, vagy keverten használható vizek.*

2. *Geológiai származásuk, vegyi összetételük, fokozottan üdítő és az emberi szervezet életműködését előmozdító hatásuk következtében a törvény betűi szerint is ásványvizek.*

3. *Rendszeres ivókúrákban úgy a forrásnál, mint házi használatban és kellő berendezésű fürdőintézet keretében fürdőkúrákban gyógyító hatásúak s így a törvény betűi szerint is gyógyvizek.*

BALNEOLOGISCHES FACHGUTACHTEN.

von Prof. Dr. Z. Dalmady.

(Vollinhaltliche Übersetzung des ungarischen Textes.)

In der Gemarkung von Balatonfüred wurden durch ärarische Forschungsarbeiten unlängst drei Quellen erschlossen, deren Wasser hinsichtlich seiner Herkunft, seiner chemischen Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften wesentlich von den gewöhnlichen Wässern der Erdoberfläche oder den einfachen Quell- und Brunnenwässern verschieden ist, wodurch die balneologische Beurteilung derselben vollauf begründet wird. Mit dieser Aufgabe betraut, kann ich auf Grund der vom kgl. ung. Chefgeologen und Chefchemiker Dr. K. Emszt unter No. 198/1932 im Laboratorium der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt durchgeführten und am 9. März 1932. ausgefolgten Analyse folgendes feststellen.

Medizinische, mineralwasserkundliche Charakterisierung.

Es handelt sich hier um das Wasser dreier Brunnen, namentlich: Tolnai-Brunnen (I), Polányi-Brunnen (II) und Vörös-Brunnen (III). Schon eine flüchtige Besichtigung der mitgeteilten Analysen führt zu der durch eingehendere Untersuchungen noch mehr bekräftigten Erkenntnis, dass die Wässer der drei Brunnen in ein und dieselbe Mineralwassergruppe gehören und sowohl in der chemischen Zusammensetzung, wie auch in den physikalischen Eigenschaften so vollkommen übereinstimmen, dass sie vom Gesichtspunkt der ärztlichen Praxis — insofern die Wirkung der Mineralwässer auf Grund ihrer Papierform beurteilt werden darf — sich in nichts von einander unterscheiden und demnach statt einander oder gemischt verwendet werden können.

Diese Behauptung lässt sich durch die nachstehenden Angaben begründen: Menge der gelösten festen Bestandteile bei I = 1.91, bei II =

2.43, bei III = 2.48. Demnach sind also alle drei Wässer schon auf Grund ihrer chemischen Konstitution ausgesprochene Mineralwässer, da sie pro Kilogramm mehr als 1 g feste Bestandteile in Lösung führen. Die Konzentration ist im wesentlichen bei allen die gleiche, obzwar das Wasser des Brunnens I etwas verdünnter ist. Dies spiegelt sich auch im spezifischen Gewicht, in der Gefrierpunkterniedrigung, im osmotischen Druck etc. wider. Auch die Hydrogenionkonzentration und die elektrische Leitungsfähigkeit zeigen nur solche Unterschiede, die vom Gesichtspunkt der physiologischen Wirkung und der ärztlichen Anwendung überhaupt nicht in Betracht kommen.

Alle drei Wässer gehören ausgesprochen in die Gruppe der erdigen Säuerlinge. Unter den Kationen sind die Erdmetalle (Ca und Mg), unter den Anionen das Hydrocarbonation in entscheidendem Übergewicht anwesend, was auch in den beigegebenen Graphikonen zum Ausdruck gelangt (Siehe pag. 176 im ungarischen Text). Die nachweisbaren Unterschiede, namentlich dass z. B. im Wasser des Brunnens No. I. bei Berücksichtigung der Äquivalentprozente die Menge des Mg-Ions jene des Ca-Ions einigermassen übertrifft, während beim Brunnen No. III diese beiden Werte übereinstimmen, wird in der medizinisch praktischen Anwendung keinen Unterschied verursachen. Einige Beachtung verdient die relativ hohe Konzentration des Schwefelsäureions im Wasser des Brunnens No. III, die sich beinahe auf das doppelte der für die beiden anderen Brunnen festgestellten Werte beläuft und deutlich die Verwandtschaft des Wassers mit den längst bekannten Wässern von Balatonfüred, Arács und Csopak bekundet.

Beachtenswert ist die nahezu identische (10.8°, 10.4°, 10.6°), von den Jahreszeiten offenbar unabhängige und der durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur des Quellgebietes (10.3°) entsprechende Temperatur der Wässer, als Beweis dafür, dass man es hier mit Wässern zu tun hat, die aus geologischen Schichten kommen, auf die die oberflächlichen Veränderungen keine Wirkung mehr ausüben.

Vom balneotherapeutischen Gesichtspunkt stellt der hohe Kohlensäuregehalt eines der bezeichnendsten Merkmale der Wässer dar. Der Gehalt an freier Kohlensäure durch Gewicht und reduziertes Volumen ausgedrückt, ferner die errechnete Angabe, bei wie vielen Athmosphären ein reines Wasser von der Temperatur der Quelle den Sättingungsgrad des Säuerlings erreichen würde, sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:

I. Tabelle.

Brunnen	CO_2 – Gehalt pro Liter		Sättigungs-druck Atm.
	g	cm^3	
I. (Tolnai)	1·7158	870·5	0·73
II. (Polányi)	1·8569	941·5	0·78
III. (Vörös)	1·9218	976·4	0·82

Das heute allgemein angenommene System der Mineralwässer erhebt bei der Beurteilung des Kohlensäuregehaltes höhere Ansprüche, wie die allgemeine balneologische Praxis, weil es nur solche Quellen als Säuerlinge anerkennt, die mindestens 1 g Kohlensäure pro l enthalten, trotzdem in der badeärztlichen Praxis schon ein CO_2-Gehalt von 0.25 g die Wirkung der Bäder merklich beeinflusst. Die Wässer der Balatonfüreder ärarischen Bohrungen entsprechen sogar den hohen Ansprüchen der Krenologie vollkommen, da ihr Kohlensäuregehalt den Grenzwert erheblich überschreitet und, wie aus der Tabelle II ersichtlich, mit dem CO_2-Gehalt der namhaftesten ausländischen kohlensauren Heilquellen wetteifert.

Aus eben derselben Tabelle ist es auch ersichtlich, dass mit dem Wasser dieser Quellen im wesentlichen identische Mineralwässer sowohl in Ungarn, wie auch im Ausland zum Mittelpunkt und Ernährer berühmter Badeorte und Mineralwasserbetriebe wurden. Vom balneologischen Gesichtspunkt verdient der reichliche Wasserertrag dieser Quellen: 76 Minutenliter besondere Erwähnung, was deshalb wichtig ist, weil die Einrichtung zur Verabreichung kohlensaurer Bäder nur dort angezeigt ist, wo der Ertrag der Quellen hohe Ansprüche befriedigen kann. Sobald das kohlensaure Wasser für die Zwecke der Bäder aufgespeichert oder die Ruhe der Quelle durch Pumpen gestört werden muss, wird die Zusammensetzung des Wassers, die Qualität der Bäder unzuverlässlich, abgesehen davon, dass dieser Umstand in gewissenlosen Händen ein weites Tor für schwer zu entdeckende Missbräuche öffnet.

Medizinisch praktische Bewertung.

Von den Gesichtspunkten des Gesundheitsschutzes und der Heilung von Krankheiten müssen die Wässer nach drei Richtungen beurteilt werden.

II. Tabelle.

	Balatonfüred Ärarische Bohrung			Balaton=füred (Franz Josef=Quelle)	Csopak (St. Josef=Quelle)	Moha (Agnes=Quelle)	Salvator	Wildun=gen (Schloss=Quelle)	Langen=schwal=bach (Wein=Brunnen)	Pyrmont (Haupt=Quelle)	Tarasp (Wiesen=Quelle)	Lieb=werda (Chri=stine=Quelle)
	I. (Tolnai)	II. (Polányi)	III. (Vörös)									
Na'	0·01	0·03	0·02	0·18	0·09	0·02	0·23	0·12	0·08	0·07	0·10	0·02
Ca''	0·23	0·32	0·31	0·42	0·33	0·35	0·42	0·13	0·16	0·52	0·17	0·05
Mg''	0·16	0·16	0·19	0·11	0·11	0·06	0·15	0·12	0·12	0·11	0·07	0·03
Cl'	0·02	0·02	0·03	0·07	0·02	0·01	0·10	0·08	0·01	0·10	0·05	0·01
SO_4''	0·14	0·14	0·30	0·57	0·29	0·01	0·14	0·03	0·01	0·96	0·08	0·01
HCO_3'	1·34	1·63	1·55	1·56	1·73	1·31	2·28	1·16	1·31	1·03	1·12	0·37
Σ	1·91	2·43	2·48	2·98	2·62	1·74	3·47	1·71	1·77	2·83	1·76	0·53
CO_2	1·72	1·86	1·92	2·77	3·30	2·32	2·36	2·03	2·67	2·39	2·84	2·28
t^0	10·8	10·4	10·6	12·8	10·2	11·2	12·8	10·5	9·8	12·0	11·4	9·0
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Fe.	Fe.	—

Vergleich des Wassers der ärarischen kohlensäurehaltigen Quellen von Balatonfüred mit einigen ähnlichen Mineralwässern.

(Bestandteile: g/kg; Σ = Summe der gelösten Bestandteile: g; t° = Temperatur in C°.)

1. Als Trink- und Labewässer;
2. Anwendung zu Trinkkuren;
3. Anwendung zu Badekuren.

Ad. 1. *Trink- und Labewässer.* Nach den Angaben der Statistik erreichen jene Mineralwässer die weiteste Verbreitung und den grössten Umsatz, die einesteils als tägliches Getränk figurieren und in Gegenden, wo kein gesundes Trinkwasser zu haben ist, im täglichen Gebrauch das Trinkwasser ersetzen können, andernteils einen besonderen diätetischen Wert besitzen und somit als Genussmittel gebraucht werden. Es versteht sich von selbst, das von diesen Gesichtspunkten nur solche Wässer in Betracht kommen, die keine ausgesprochene Arzneiwirkung besitzen, angenehm schmecken, den Durst stillen und durch gewisse Nebenwirkungen einesteils einen Genuss verschaffen, andererseits das Befinden günstig beeinflussen.

Es kann festgestellt werden, dass der grösste Umsatz — bei manchen Säuerlingen über 10 Millionen l jährlich — durch solche Wässer erreicht wird, deren Zusammenseztung im wesentlichen der in Rede stehenden ähnlich ist. Drei Gruppen der Mineralwässer kommen hier in Betracht, die vom bedeutenden Gehalt an freier Kohlensäure als gemeinsamen Zug mit einander verknüpft werden, namentlich die einfachen Säuerlinge, erdigen Säuerlinge und jener Teil der alkalischen Säuerlinge, in denen die Menge der Chlor- und Sulphat-Ionen neben der Menge der Hydrocarbonat-Ionen verschwindet. Es genügt hier die nachstehenden mitteleuropäischen Säuerlinge zu erwähnen: Apollinaris, Ems, Faschingen, Neunahr, Preblan, Rochitsch, Bilin, Giesshübl. *Die Balatonfüreder Mineralwässer sind sowohl nach ihrer chemischen Zusammensetzung — den hohen Kohlensäuregehalt inbegriffen — wie auch infolge ihrer Bakterienfreiheit dazu berufen, durch einem entsprechenden Betrieb in Flaschen verschlossen, als erfrischendes und Trinkwasser in den Verkehr gebracht zu werden.* Für diesen Zweck scheint sich das Wasser des Tolnai-Brunnens infolge seines geringsten Eisen- und sehr geringen Sulphation-Gehaltes am besten zu eignen, obzwar auch das Wasser der übrigen Quellen, oder das gemischte Wasser derselben einwandfrei zu gebrauchen ist.

Es ist hier zu erwähnen, dass der heutige Geschmack in Bezug auf die zur Erfrischung, resp. zum Genuss verwendeten Wässer sich nicht mit der natürlichen, ca. 1 Atm. parziellem Druck entspechenden Sättigung durch Kohlensäure begnügt, sondern viel höhere, einem Druck von 3, ja sogar 6 Atmosphären entsprechende Sättigungen verlangt. Dies ist

der Grund dafür, dass im letzten Jahrzehnt die Quellenwasserunternehmungen sowohl im In-, wie besonders im Ausland gezwungen sind, die Sättigung ihrer schon von Natur aus starken Säuerlinge künstlich zu steigern. (Apollinaris, Giesshübl, Krondorf, Bilin, Moha, Kékkút etc.) Die neuen Wässer von Balatonfüred sind einwandfrei dazu geeignet, auch nach künstlicher Steigerung ihres Kohlensäuregehaltes vertrieben zu werden. Die Niedrigkeit ihres Eisengehaltes ist in der Hinsicht vorteilhaft, dass sie mit Wein oder Obstextrakten vermischt, die Farbe derselben nicht brechen und in den Flaschen keinen Niederschlag absetzen. Es ist auch voraus zu sehen, dass das in Flaschen aufbewahrte Wasser — vorausgesetzt, dass es tadellos behandelt wird — keinen fremdartigen (Jodoform-) Geruch annehmen wird.

Ad 2. *Verwendung zu Trinkkuren.* Vorausgesetzt, dass in den neuen Wässern kein Heilfaktor zugegen ist, der in der amtlichen Analyse nicht zum Ausdruck gelangte, kann man von denselben alle Heilwirkungen erhoffen, die von den erdig kalkigen Säuerlingen ähnlicher Zusammensetzung nach unseren balneologischen Erfahrungen und pharmakologischen Kenntnissen zu erwarten sind.

Am unmittelbarsten meldet und am deutlichsten offenbart sich die Wirkung des Wassers selbst. Die rasche Resorbtion, die durch den Kohlensäuregehalt gesichert ist, führt voraussichtlich bei gleichen Wasserquantitäten zu rascherer Entleerung, wie im Falle gewöhnlichen Wassers, was durch die diuretische Wirkung des Kalziums zweifelsohne gefördert wird. Das Wasser wird sich demnach zu sog. Durchspülungskuren, zur Regelung des Wasser- und im Zusammenhang hiermit des Salzkreislaufes des Organismus, ja weiter gehend, sogar zur zielbewussten Beeinflussung des Gleichgewichtes der Nervensysteme eignen. Schon durch diese Wirkungen wird die Anwendung desselben bei chronischen Katarrhen der Harnwege oder bei Konkrementen derselben, bei der Behandlung uretischer und arthritischer Diathese, bei Entfettungskuren, vagotonischen Erscheinungsgruppen etc. begründet.

Die bedeutende Menge der im warmen Inneren des Organismus rasch entbundenen freien Kohlensäure macht das Wasser zum Gebrauch zur Spülung der Schleimhäute (Mund, Rachen, Nase, Conjunctiva, Genitalien, Dickdarm etc.) geeignet, wobei zur Heilwirkung einesteils die mechanische schleimlösende, anderseits die die Schleimhäute hyperämisierende Wirkung der entbundenen Kohlensäure beitragen wird. Dieselben Faktoren gelangen auch an den Schleimhäuten des Magens zur Geltung. Obzwar die alkalische Reaktion des Wassers ($pH = 6.4$) etwas Säure bindet, figuriert die freie Kohlensäure als ein die Schleimhäute

hyperämisierender, die Drüsen zu gesteigerter Sekretion anspornender Reiz — kohlensaures Bad der Magenschleimhaut — und kann auch durch die mechanische Loslösung des klebrigen Schleimes, ferner durch die konvektive Mischung des Mageninhaltes zur Erleichterung der Verdauung beitragen. Auf diese Wirkungen ist offenbar der weit verbreitete Gebrauch derartiger Wässer bei reichlicheren Mahlzeiten zurückzuführen.

Was die Wirkung der einzelnen Ionen anbelangt, sind von der Anwendung des Wassers auf Grund unserer pharmazeutischen Kenntnisse keine besonderen Heilerfolge zu erwarten. Die balneologische Erfahrung zeigt jedoch, dass — wie besonders aus der Beobachtung der Wirkungen von Akrothermen und kalkig-erdigen Thermen ersichtlich — durch dünne, jedoch charakteristische Kalziumverbindungen enthaltende Lösungen solche Resultate erzielt werden, die bei der pharmazeutischen Dosierung des Kalziums nur durch vielfach höhere Mengen erreicht werden können. Die absolut und relativ geringe Menge des Natrium-Ions deutet hingegen nach der Klassifikation Schade's auf eine ausgesprochen antijonkotische Wirkung hin. Die Proportion von Na, K, Ca und Mg in den in Rede stehenden Wässern zeigt die nachstehende Tabelle:

III. Tabelle.

Brunnen	Na	K	Ca	Mg
I. (Tolnai)	100	14·4	250·5	275·9
II. (Polányi)	100	23·9	134·0	107·2
III. (Vörös)	100	15·9	148·0	148·5

Vom medizinischen Standpunkt ist es auch nicht gleichgültig, in welchem Verhältnis das Ca und Mg zu einander stehen, da die beiden in mancher Hinsicht entgegengesetzte pharmazeutische Wirkungen ausüben. In dieser Hinsicht zeigen unsere Wässer untereinander interessante Unterschiede.

Ca/Mg Verhältnis:

Balatonfüred I. Brunnen (Tolnai)	0·9	Salvator	1·7
Balatonfüred II. Brunnen (Polányi)	1·2	Wildungen	0·8
Balatonfüred III. Brunnen (Vörös)	1·0	Marienbad	1·4
Kékkút	3·1	Rohitsch	0·3

Bei der Voraussetzung von Ca-Wirkungen ist es zu erhoffen, dass die systematischen Trinkkuren auch ohne den Ca-Spiegel des Blutes

vorübergehend zu verändern, auf alle Prozesse auswirken werden, bei denen das Na/Ca-Gleichgewicht des Protoplasmas eine ausschlaggebende Rolle spielt (entzündliche Prozesse, Exsudationen, Gleichgewicht der Nervensysteme, Knochenbildung, Vitaminwirkungen etc.).

Es ist voraus zu sehen, dass die Trinkkuren nur bei der Konsumierung grosser Wassermengen eine ausgesprochene Wirkung auf die Funktionen des Organismus ausüben werden. Hieraus folgt, dass der Gebrauch der in Rede stehenden Wässer zu Trinkkuren in allen Fällen kontraindiziert sein wird, wo die Aufnahme grösserer Flüssigkeitsmengen verboten ist, und auch in solchen Fällen, wo die den Magen aufblähende Wirkung der frei werdenden Kohlensäure Gefahren nach sich ziehen kann.

Soweit es sich beurteilen lässt, wird das in Flaschen vertriebene Wasser zu Trinkkuren ebenso geeignet sein, wie das an Ort und Stelle konsumierte, doch kann diese Frage nur durch lange Erfahrung und sorgfältige ärztliche Beobachtung entschieden werden.

Ad 3. *Anwendung zu Badekuren.* Es ist ein uralter Brauch, die kohlensauren Wässer zu Badekuren zu verwenden, doch erst seit kaum mehr als 100 Jahren begann man die medizinischen Indikationen und die Wirkungsweise derselben mit den Methoden der exakten Wissenschaft zu studieren. Damals wurde es nämlich auf Grund sorgfältiger klinischer Beobachtungen mit wissenschaftlicher Gewissheit festgestellt, dass richtig angewendete kohlensaure Bäder einen günstigen Einfluss auf gewisse Krankheiten des Herzens ausüben, wodurch eine volkstümliche Erfahrung zu einer wissenschaftlichen Wahrheit erhärtet wurde, die auch dann stichhaltig ist, wenn das Wesen der Wirkungsweise noch umstritten wird.

Der in kohlensaures Wasser getauchte Körper befindet sich unter ganz anderen physikalischen Umständen und unter der Einwirkung ganz verschiedener Reize, wie im gewöhnlichen Bad. Die an der Oberfläche des Körpers entstehenden Perlen modifizieren physikalisch die thermischen Wirkungen des Bades und das im Wege durch die Haut wirkende CO_2-Gas verändert durch die unmittelbare Modifizierung der Blutzirkulation und der Wärmeempfindung der Haut zugleich auch die biologischen Reaktionen des Organismus auf die thermischen Reize. Es ist möglich, dass auch noch weitere Faktoren mitwirken, so z. B. die Einatmung der CO_2, die Rolle der Ca-Ionen etc.

Auf Grund der Analysen der Balatonfüreder ärarischen Säuerlinge lässt es sich feststellen, dass dieselben alle Eigenschaften besitzen, die bei den Mineralwässern der in der ganzen Welt gebrauchten und anerkannten

Heilbäder anzutreffen sind. Wir haben demnach allen Grund zur Annahme, dass diese Mineralwässer einzeln oder gemischt für die Bereitung kohlensaurer Bäder geeignet sein werden.

Wie aus der Tabelle I ersichtlich, liefern die genannten Quellen ein kohlensäurehaltiges Wasser, das bei der gegebenen Temperatur (um 10°) einem bei 0.73—0.81 Atmosphären gesättigten kohlensauren Wasser entspricht. Einen Sättigungsgrad von gleicher Höhenordnung finden wir auch bei den weltberühmten Säuerlingen von Marienbad, Franzensbad, Kissingen, Pyrmont, Homburg, Luhatschowitz, Nauheim, Soden, Vichy, Karlsbad etc. Säuerlinge von dieser Sättigung sind vom Gesichtspunkt ihrer Anwendung zu Bädern als starke kohlensaure Wässer zu betrachten. In der freien Atmosphäre beträgt der partielle Druck der CO_2 nur 0.03 Atm., so dass sich die in Rede stehenden Wässer an der Oberfläche erscheinend, als in höchstem Mass übersättigte Wässer verhalten, aus denen die Kohlensäure moussierend entweicht.

Die künstlichen kohlensauren Bäder, die sich mit jeder Maschine für Sodawasserfabrikation herstellen lassen, werden gewöhnlich mit viel höherem Druck (2—4 Atm.) erzeugt, d. h. die für Badezwecke hergestellten, künstlichen kohlensauren Wässer sind ganz ähnlich, wie die zum innerlichen Gebrauch hergestellten: 2—3-mal stärker, als die natürlichen. Doch können die allgemein gebrauchten künstlichen kohlensauren Wässer in der ärztlichen Praxis die natürlichen nicht ersetzen und in ganz ähnlicher Weise zeigt sich auch ein Unterschied zwischen den natürlichen und künstlichen kohlensauren Bädern. Es ist zwar nicht zu bestreiten, dass mit besonderer Sorgfalt auch künstlich Bäder hergestellt werden können, die in physikalischer und biologischer Hinsicht als mit den natürlichen kohlensauren Bädern identisch angesehen werden können, doch lässt es sich immerhin feststellen, dass in der ärztlichen Praxis die künstlichen kohlensauren Bäder niemals die Heilwirkungen der natürlichen erreichen konnten.

Eben deshalb ist es von medizinisch-praktischer, ja sogar nationalökonomischer Bedeutung, dass wir in unserem Vaterland über wertvolle natürliche kohlensaure Quellen verfügen, deren Wasserertrag hoch genug ist, um die einwandfreie Funktion eines grösseren Badebetriebes zu ermöglichen. Die voraussichtlich noch steigerbare Wassermenge von 76 Minutenlitern der Balatonfüreder ärarischen Brunnen ermöglicht in je 2 Minuten das Füllen einer grossen Badewanne und reicht demnach zur Unterhaltung des grössten Betriebs aus.

Die in Rede stehenden Mineralwässer sind demnach zu allen Heilzwecken auch in der Gestalt von Badekuren zu verwerten, bei denen

nach dem heutigen Stand unseres Wissens die natürlichen Säuerlinge im allgemeinen angewendet zu werden pflegen. Allerwichtigste Indikation: gewisse Krankheiten des Herzens. Die kohlensauren Bäder gestatten die gemessene Regelung der Arbeit des Herzens und der zeitlichen Verteilung dieser Arbeit, wodurch güngstigere Bedingungen für die Abhärtung, Stärkung des Herzens, für die Hypertrophie des Herzmuskels und für die Sammlung von Reservekräften geboten werden können. Durch Änderungen des Kohlensäuregehaltes, der Temperatur und der Häufigkeit der Bäder steht eine lange Serie der auf das Herz möglichen Einwirkungen zur Verfügung des fachkundigen Arztes. Von der Schonung des kranken Herzens bis zur lebensgefährlichen Überlastung desselben sind alle Stufen in dieser Serie enthalten.

Ausser der Behandlung der Herzleiden, sind noch bei zahlreichen anderen Krankheiten auffallend günstige, wenn auch in ihrem dynamischen Verlauf in mancher Hinsicht unverständliche Wirkungen durch kohlensaure Bäder zu erzielen. So kann z. B. ihre hervorragende Wirkung bei der Behandlung der arteriösen Hypotonie, d. h. krankhaften Niedrigkeit des Blutdruckes nicht in Abrede gestellt werden. Das kohlensaure Bad scheint im allgemeinen überall günstig zu wirken wo die Steigerung des Tonus der Muskeln erwünscht ist, namentlich z. B. bei der Behandlung der Tabes dorsalis, bei der Heilung peripherischer Lehmungen, asthemischer Konstitution, sowie auch in Fällen hochgradiger Erschöpfung, bei Rekonvaleszenz, Hypodynamie nervösen Ursprunges etc.

Das aus der Quelle hervortretende kohlensaure Wasser ist noch kein Heilfaktor. Zu einem solchen wird es erst, wenn entsprechende Einrichtungen die entsprechende Anwendung desselben bei entsprechender Kontrolle ermöglichen. Das Wasser der Balatonfüreder ärarischen Quellen ist ein Wasser, das dazu geeignet ist, den wertvollsten natürlichen Heilfaktor, das Fundament und Zentrum eines grosszügigen Heilbades abzugeben, wird jedoch nur dann wertvolle Heilwirkungen ausüben können, und nur dann eine würdige Anwendung finden, wenn es in einer etsprechend ausgerüsteten Heilanstalt verwendet wird.

Zusammenfassung.

1. *Die Wässer der Balatonfüreder ärarischen Bohrungen sind Wässer von identischer Natur, sie besitzen gemeinsame Eigenschaften und können mit einander vertauscht oder gemischt angewendet werden.*

2. *In Anbetracht ihres geologischen Ursprunges, ihrer Zusammensetzung, gesteigert erfrischenden, die Lebensfunktion des menschlichen*

Organismus fördernden Wirkung sind dieselben auch im buchstäblichen Sinne des Gesetztes Mineralwässer.

3. Dieselben üben in systematischen Trinkkuren sowohl an der Quelle, wie auch bei häuslichem Gebrauch, und im Rahmen einer entsprechend eingerichteten Badeanstalt bei Badekuren eine heilsame Wirkung aus und sind demnach auch im buchstäblichen Sinne des Gesetzes Heilwässer.

JELENTÉS AZ 1930. ÉS 1931. ÉVEKBEN A BAKONY HEGYSÉGBEN ÉS A VILLÁNYI HEGYSÉGBEN VÉGZETT BAUXITKUTATÁSOKRÓL.

Irta: telegdi Roth Károly dr. egyetemi ny. r. tanár.

Oldal

A m. kir. Földtani Intézet igazgatósága megtisztelő szívességéből úgy 1930-ban, mint 1931-ben részt vehettem az intézet nyári geológiai felvételeiben. Feladatomul az intézet igazgatósága mindkét évben a m. kir. Pénzügyminisztérium által lefoglalt zártkutatmányoknak bauxitelőfordulás szempontjából való tanulmányozását tűzte ki. 1930-ban az Északi Bakonyban Tés környékén és a Villányi hegységben fekvő zártkutatmányokat tanulmányoztam, 1931-ben pedig az Alsópere—Eplény környékén fekvő zártkutatmányok területét (a Balás bányamérnök által itt fölfedezett bauxitelőfordulásokat).

Megtisztelő megbízatásomért a m. kir. Földtani Intézet igazgatóságával szemben őszinte köszönetemet e helyütt is kifejezem.

1. *Az Északi Bakony zártkutatmányai.*

Mielőtt az egyes zártkutatmányi területek és az azokon fellépő bauxitelőfordulások ismertetésére térnék, megemlítem, hogy az Északi Bakonyban a Földtani Intézet részére végzett kutatásaimon kívül az utóbbi években több munkatársam segítségével részben másirányú és terjedelmű geológiai tanulmányokat is végeztem. Bakonyi tanulmányaink tudományos eredményeinek összefoglalását munkatársaimmal együtt más

helyeken, több értekezésben közöltük is már.[1] E rétegtani és hegyszerkezettani természetű, valamint a hegység általános fejlődéstörténetére vonatkozó megállapításaink szolgáltak mindenkor irányadóul a bauxitnyomok kutatásánál. Bauxitnak nevezhető bomlási termékek Nyugati Középhegységünkben csak szárazföldi időszakokban halmozódhattak össze és így különösen fontos volt azoknak a rétegtani hézagoknak a felismerése és tanulmányozása, melyek kiemeltetéssel járó hegyképző mozgásokról, tehát oly adottságokról tanuskodnak, melyek mellett új bauxittelepek keletkezhettek, vagy idősebb származású bauxittelepek fedősorozataik alól a lepusztulási folyamat által a felszínre preparáltathattak és ott esetleg átdolgoztattak.

A két utóbbi lehetőséget Vadász fejtette ki részletesebben legutóbbi dolgozatában[2], rámutatva arra, hogy valamely rétegtani hézagon fellépő bauxittest nem mindig minősíthető a fedő üledéksor geológiai korát közvetlenül megelőző bauxitképződési folyamat termékének. Szerinte a Nyugati Középhegység valamennyi primer bauxittelepe a kréta időszakban (hauterivien-barrémien) keletkezett. Azok az előfordulások, melyek alsó krétasorozatnál fiatalabb fedőüledékek közvetlen fekvőjében vannak (és ilyenek legjelentősebb dunántúli bauxittelepeink, Gánt, Halimba, melyek közvetlen fedősorozata középső eocén), a krétakorú bauxittelepnek a lepusztúlástól megkímélt és egészen a fiatalabb fedősorozat transzgressziójáig is megmaradt roncsai csupán, vagy feldolgozott és esetleg áthordott, másodlagos helyen fekvő képződmények.

A bauxittest fekvője Középhegységünk úgyszólván valamennyi előfordulásánál a felső triász fődolomit vagy dachsteini mészkő, csak egy helyről (Ajka vidékének egy fúrásából) említ Vadász alsóliász mészkövet (i. h. 431. l.). A közvetlen fedősorozat aptien (Alsópere—Eplény), senon (Ajka), középső eocén (Gánt, Halimba, Eplényben a Welthy-féle bánya), oligocén (Nagynémetegyháza), sőt esetleg miocén is.

a) A tési zártkutatmányok.

A m. kir. Pénzügyminisztérium tési zártkutatmányai a községtől D-re és K-re fekszenek.

Az Északi Bakony itt terjedelmes fennsíkot alkot és e fennsíknak a kincstári zártkutatmányok által borított része széles, lapos teknő, mely-

[1] T. Roth K.: Adatok az Északi Bakonyból a magyar középső tömeg fiatalmezozoos fejlődéstörténetéhez. Math. és Term.-tud. Értesítő LII. kötet, 205. l., továbbá Kovács L., ifj. Noszky J. és Wein György ott idézett értekezései.

[2] Vadász, E.: Das geologische Alter der transdanubischen Bauxitbildung. Centralblatt f. Mineralogie etc. 1934. Abt. B. Nr. 10. S. 429.

bői a Kuti község felé tartó eróziós Burokvölgy veszi eredetét. A tési fennsík K-i folytatásában lassan leereszkedő Mellár-plató tömegébe a Burokvölgy már mélyen bemetszett, kanyargó barázdát vág, feje azonban — itt fenn — teljesen ellaposodik. A tési teknő feneke Tés tájától K felé, a várpalotai útig km-enként 10 m-t esik csupán, 460 m-től 410 m-ig. E széles, lapos völgyfejet ÉNy felé 470—480 m magas, széles hát határolja el, melyen maga Tés község is fekszik. E hátnak ÉNy felé néző oldala meredek esésű, völgyekkel gazdagon tagolt és alig 2 km távolságra ereszkedik le a Gaja patak völgyének 240—220 m-es szintjébe. A tési teknő D-i szélén a terep a Kis Futóné vízválasztó gerincének 550 m-es átlagos magasságába emelkedik, mely mögött az egész környéket uraló Futóné—Köveshegy 575 m-es magassági pontja fekszik.

A tési fennsík tehát a fő vízválasztógerinc és a Gaja patak völgye felé leeső meredek lejtő közén elhelyezkedett széles tereplépcső, melynek felszíni víztelenítése a tési hát közbeiktatódása következtében nem a Gaja völgye felé, hanem a Burokvölgy útján közvetlenül a Sárrét medencéjébe irányul. A Gaja patak völgye felé tartó, meredek esésű gazdag völgyrendszer hátráló eróziója erőteljesen működik a tési hátat pusztító munkájában és mély bepillantást nyújt a vidék földtani szerkezetébe.

A kincstári zártkutatmányok területe lényegében csak a tési teknőt és a Kis Futóné gerinc felé emelkedő lejtőt fedi be és már a tési hátat sem éri el, vizsgálataimat mégis kiterjesztettem ennek a Gajába futó völgyrendszernek a felső részére is.

A tési teknőt legnagyobbrészt vastag lösztakaró borítja, inkább csak a széleken bukkannak ki az idősebb képződmények.

A teknő déli pereme: a Kis Futóné-gerinc és az abból É-nak kinyúló dombhátak, melyek É felé a fokozatosan lepusztuló lösztakaróból kiszabadult kibukkanásokban végződnek, felső triászkorú fődolomitból állnak.

Az itt bejárt területnek fődolomitból felépített része aránylag kis kiterjedésű s annak tanulmányozására különösebb gondot nem is fordíthattam. Így nem lehet feladatom, hogy a bakonyi fődolomitnak még nem mindenben tisztázott sztratigrafiájához érdemben hozzászóljak. Csak megemlítem azt, hogy a Tésről Várpalotára vezető út mellett, a 460 m-es magassági pont (út és árok kereszteződése) fölött, az út mentén nyitott kőfejtőkben, tehát a területemen áthúzódó fődolomitvonulat mélyebb részében, a karni emelet felső részére utaló kövületek találhatók. Ennél magasabb színtben, a Kis Futóné-tetőből É-nak kiágazó hegyháton, a

460 m-es ponttól Ny-ra, apró likacsos, kovás, finoman rétegezett dolomit fekszik.

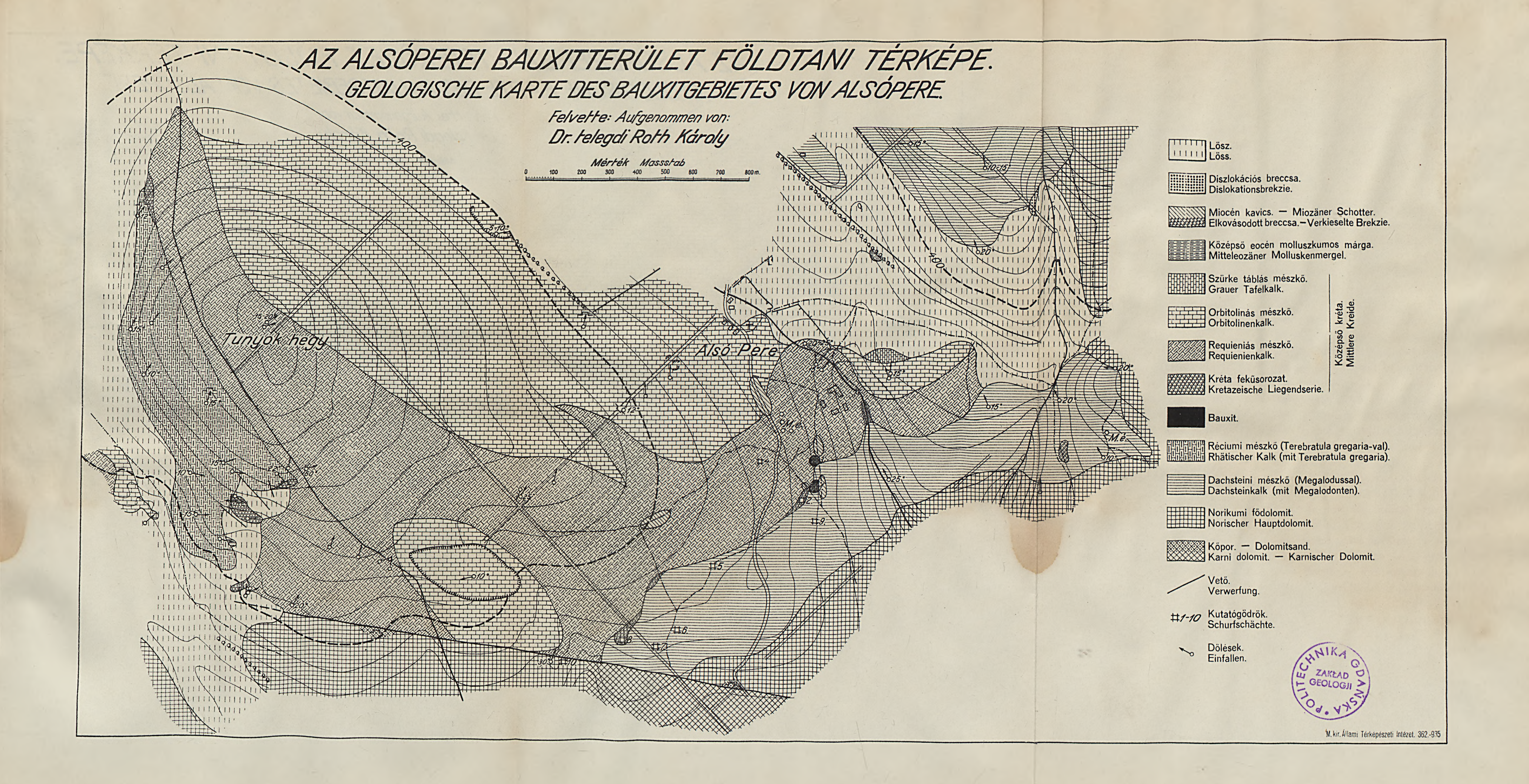
A kis Futóné-vonulat kőzete általában finoman szemcsés, fakószínű, az atmoszferiliák hatására széteső. A dolomitlejtőkön eróziós barázdák keletkeznek, míg ellenben a dolomitvonulathoz É-on csatlakozó dachsteini mészkő-területen kezdő stádiumban lévő karsztosodás jelenségei ismerhetők fel. A dolomitlehordatásnak a mészkőkarsztosodással szemben gyorsabb tempójában ismerhetni fel a két képződmény határán létrejött tési teknő bemélyedésének és a mészkőből álló tési hát kiemelkedésének löszelőtti kialakulási folyamatát.

A fődolomit konkordáns fedőjében a dachsteini mészkő települ. Ny-on, a kistési völgyrendszer végződésében, az 522 m-es magassági pont felé DNy-nak tartó út mentén a két képződmény érintkezése közvetlenül megfigyelhető. Tovább K felé a lösztakaró fedi be a fődolomit és dachsteini mészkő érintkezését. Csak néhány kibukkanásban lép itt az alaphegység a felszínre.

A tési teknő lösszel borított területének néhány pontján kutatóaknákat mélyítettem a lösztakarón keresztül az alaphegységig. Tettem ezt egyrészt a dolomit—dachsteini mészkő határ részletesebb kinyomozása céljából, részben pedig azért, hogy a lösztakaró alját néhány ponton részletesebben megvizsgáljam. E lösszel vastagon elborított mélyedés szemlélete azt a gondolatot keltheti, hogy azt valamely lágyabb, könnyebben elmosható képződmények a löszképződés előtt végbement részleges elpusztulása hozhatta létre, hogy tehát itt — a lösztakaró alatt — e lágyabb képződménynek, esetleg bauxitnak még roncsai lehetnek. Bár a lepusztuló lösztakaró alól fokozatosan kiszabaduló peremi részek gondos bejárásánál és megvizsgálása alkalmával nyomát sem találtam bauxitnak, a biztonság kedvéért és mert a Földtani Intézet akkori igazgatója nálam tett látogatása alkalmával e vizsgálatra különös súlyt helyezett, aknáimat lemélyítettem. A dachsteini mészkőbe jutó aknák mészkőtörmelékes terra rossát, a dolomitot érők pedig sűrű dolomittörmelékes, agyagos löszt mutattak csupán ki az alaphegység fölött.

A fődolomit és dachsteini mészkő határa nagyjából a csapásnak megfelelően adódott ki, jelentősebb diszlokációkat e lösszel borított területen, a rétegtanilag csak kevéssé tagolható nagyobb egységekben nem mutathattam ki, bár valószínű, hogy az ÉNy-on következő és jól tagolható krétasorozat gyakori (jórészt haránt-) diszlokációi a triász alaphegység területére is áthúzódnak.

A dachsteini mészkő fedőjében több helyen ismerhető, illetve tételezhető fel a dachsteini típusú alsó liász mészkő jelenléte. A legfeltünőbb



AZ ALSÓPEREI BAUXITTERÜLET FÖLDTANI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE KARTE DES BAUXITGEBIETES VON ALSÓPERE.
Felvette: Aufgenommen von:
Dr. telegdi Roth Károly
Mérték Masstab
0 100 200 300 400 500 600 700 800 m.
Tunyok hegy
Alsó Pere
400
Lösz.
Löss.
Diszlokációs breccsa.
Dislokationsbrekzie.
Miocén kavics. — Miozäner Schotter.
Elkovásodott breccsa.—Verkieselte Brekzie.
Középső eocén molluszkumos márga.
Mitteleozäner Molluskenmergel.
Szürke táblás mészkő.
Grauer Tafelkalk.
Orbitolinás mészkő.
Orbitolinenkalk.
Requieniás mészkő.
Requienienkalk.
Kréta feküsorozat.
Kretazeische Liegendserie.
Középső kréta.
Mittlere Kreide.
Bauxit.
Réciumi mészkő (Terebratula gregaria-val).
Rhätischer Kalk (mit Terebratula gregaria).
Dachsteini mészkő (Megalodussal).
Dachsteinkalk (mit Megalodonten).
Norikumi fődolomit.
Norischer Hauptdolomit.
Köpor. — Dolomitsand.
Karni dolomit. — Karnischer Dolomit.
Vető.
Verwerfung.
♯1-10 Kutatógödrök.
Schurfschächte.
Dőlések.
Einfallen.
M. kir. Állami Térképészeti Intézet. 362.-935

a Csőszpusztától Ny-ra a lösszel borított térszínből kiemelkedő, 468 m-es magassági ponttal megjelölt tető, melyet kis erdőparcella foglal el. Csak törmelékben található itt világos szürkés-vöröses, részben fehér mészkő, mely egyes tömbjeiben tömegesen tartalmaz — többnyire apró termetű — brachiopodákat. Erről az előfordulásról részletesebben emlékszik meg Kovács L.[3]

A tési hát ÉNy-i oldalának dachsteini típusú alsó liászára, illetve dachsteini mészkövére a transzgredáló krétasorozat (aptien-albien) települ. Ebbe vágódnak a Gaja völgyébe meredek eséssel lefutó eróziós árkok. A Bodajk—Zirc-i vonulat krétaképződményeivel id. dolgozatom, valamint különösen ifj. Noszky J. értekezése[4] aránylag részletesen foglalkoznak. E dolgozatokhoz gazdag adatokat szolgáltattak éppen a tési fennsíkról lefutó völgyek. Az itt gazdagon tagolható rétegsorokban megállapítható, hogy a látszólag zavartalanul ÉNy-nak lehajló tábla testét több — főleg haránt, a völgyekkel nagyjából párhuzamos — diszlokáció tagolja és pedig nem egyszerű vetők, hanem váltós feltolódások.

Bauxitkutatás szempontjából a krétasorozat legmélyebb tagjának, az „ostreás-orbitolinás“ csoportunknak[4] a triász és alsóliász tagokra való transzgresszív rátelepedési felülete lehetett a priori reményteljes, hiszen itt azzal a diszkordanciával volt dolgunk, melyről más helyen (Alsópere mellől) bauxit előfordulását már ismerjük.

Krétasorozatunk e legmélyebb tagját — melynek aránylag részletes jellemzését adják sajátmagam, valamint ifj. Noszky id. értekezései — nemcsak a tési hát mentén találhatni meg több ponton, de kibúvik az egy-két ponton a Gajába tartó völgyekben, az ottani harántdiszlokációkon is. A tési háton Kistéstől K-re, Tés község ÉNy-i részében, továbbá Csősz puszta táján találjuk e sorozat jelentősebb kibúvásait. Az ostreás-orbitolinás sorozat mélyebb részében képlékeny agyagokat tartalmaz s így jelenléte könnyen sejthető abból, hogy kibúvási helyein a fölötte lévő mészkőből sokhelyt források fakadnak. A krétasorozat e legmélyebb tagjának a triász alaphegységen való fekvése jól megfigyelhető pl. Kistés mellett, hol a dachsteini mészkőre közvetlenül egy ostreás pad települ, fölötte ostrea-cserepeket tartalmazó agyag következik. Az ostreás-orbitolinás sorozat mélyebb részét Tés község K-i végén, a 468 m-es tető Ny-i aljában egy kutatóaknában is megvizsgáltam.

[3] Kovács L.: Adatok az Északi Bakony juraképződményeinek ismeretéhez. Közl. a debreceni Tisza István Tud. Egyetem Ásv.-Földtani Intézetéből. 1. szám, 10. l.

[4] Ifj. Noszky J.: Adatok az Északi Bakony krétaképződményeinek ismeretéhez. Földtani Közlöny LXIV. k. 99. l.



A krétasorozat e legmélyebb tagjának a dachsteinliász-, illetve triász alaphegységre való transzgresszív rátelepülésén ebben a vonulatban bauxitnak nyomát se találtam.

Ez a rétegtani hézag tehát — mely Alsópere mellett, mint látni fogjuk, produktív — a tési vonulatban meddőnek bizonyult.

Az elmondottak szerint tehát a m. kir. Pénzügyminisztérium tési zártkutatmányai által borított területeket s azok É-i szomszédságát bauxitelőfordulás szempontjából meddőknek kell minősítenem.

b) A z A l s ó p e r e—E p l é n y k ö r n y é k i z á r t k u t a t m á n y o k.

A tési fennsíktól DNy-ra, Alsópere, Eplény és Olaszfalu között fekszik az a — kincstári zártkutatmányok által fedett — terület, amelyen alsókréta produktív bauxitszint fellépése már régebben ismeretes. Fentebb idézett dolgozatomban részletesebben jellemeztem azt az itteni, pikkelyes törésekkel és vízszintes eltolódásokkal jellemzett rögrendszert, melyben az „Ámos—Tés-i rögcsoport" tagjai azáltal tűnnek ki, hogy bennük — mint a tési háton — az aptien transzgredáló üledéksora aránylag mély tagokra: a dachsteini típusú alsóliász mészkőre, illetve a dachsteini mészkőre települ. Ennek az Ámos—Tés-i rögcsoportnak DNy-i szélső tagjai a hegyképző mozgások folyamán oly — merőben idegen összetételű — rögök közé ékelődtek, melyek összetételében a fiatalabb mezozoikum (jura-neokom) többé-kevésbbé folytonos sorozatai vesznek részt.

Az Ámos—Tés-i rögcsoport két tagjában mutatták ki B a l á s J e n ő bányamérnök kutatásai az aptien sorozat alján bauxitszint jelenlétét: a Tunyok-hegy rögében, valamint az Eplénytől É-ra fekvő Boszorkány-hegy É-i szélén.

A Tunyok-hegy röge mintegy 2 km átmérővel szélesen elterpeszkedő mező, melynek DK-i oldalán a következő rétegsor fekszik egymás fölött: fődolomit és fölötte konkordánsan (átlag 20° dőléssel) a dachsteini mészkő, melynek rétegfejei azonban aránylag csak keskeny (mintegy 400—500 m széles) sávban bukkannak ki, hogy aztán a bauxitszint, majd a transzgredáló alsókréta rétegsor rétegfejei következzenek, legalul az ostreás-orbitolinás sorozat tagjaival. Itt az alsókréta transzgresszió oly mélyen előrenyomult tehát, hogy csaknem eléri ma is a fődolomit régióját. A kréta rétegsor dőlésének foka kisebb (10—15°), mint a triászsorozaté. A bauxitszint kibúvásának vonala, illetve nyomai csapásban mintegy 1000 m hosszban követhetők: itt telepítette B a l á s bányamérnök az ő kutató aknáit.

A Tunyok-hegy rögét ÉK-en és D-en vetők vágják el, melyeken túl erősen kiemelt és a triászkorú dachsteini mészkőig, illetve a fődolomitig lepusztult rögök következnek, a bauxitszint csapás mentén lehetséges kiterjedése tehát véget ér. A Tunyok-hegy rögének Ny-i része kiemelt és É felől bepréselt helyzetben van, itt újból a felszínre kerül a kréta üledéksor legmélyebb része: az ostreás-orbitolinás sorozat és az alól a dachsteini mészkősorozat magasabb, a liászba átvezető része. A krétasorozat legmélyebb tagja itt egy algás mészkő, majd ostreás pad, ennek és a dachsteinliásznak jól feltárt érintkezésén bauxitnyomok itt nem mutatkoznak: bányászati kutatások itt még nem végeztettek.

A Tunyok-hegy rögének felépítéséről a mellékelt térképvázlat ad közelebbi felvilágosítást.

A Balás által a bauxitszint kibúvási vonalán mélyített kutatóaknák közül tízet találtam meg s ezeket (Balás számozásától függetlenül) 1—10-ig terjedő számokkal jelöltem meg. E kutatóaknák az elmúlt években készültek, azonban — sajnos — ma már nem tanulmányozhatók, mert részben betömettek, részben beomlottak. Nyitva csak azokat találtam, amelyek — egészen reménytelen helyeken — a fekü dachsteini mészkőbe mélyíttettek, részben meglehetős mélységig.

A Balás-féle kutatások eredményeire főleg csak a hányókon heverő anyag áttanulmányozásából következtethettem. Megkíséreltem az egyik — hányóján jelentősebb bauxitmennyiséget mutató — (1. számú) akna újranyitását. Ennek folyamán 6 m mélységig hatoltam le, itt azonban megfelelő berendezés és szakmunkások hiányában, a beomlás veszedelmét elkerülendő, a munkát abbahagyattam.

A Balás-féle kutatóaknák mai állapotában a bauxitszintre vonatkozóan a következőket állapíthattam meg:

Bauxit van az 1., 2. és 3. számú — egymás közelében fekvő — aknák hányóján nagyobb mennyiségben. A 9. sz. akna már a fekü dachsteini mészkőbe hatolt a törmelékes lösz alatt, bauxitnak csak nyomát találta. A 4. sz. akna a fedő requieniás mészkőbe mélyíttetett, a hányó tanúsága szerint ezen nem is hatolt keresztül. Az 5. sz. akna a fekü dachsteini mészkőbe hatolt, bauxitnak csak nyomát találta. Hasonlóképpen a 6. és 7. sz. aknák is a fekü dachsteini mészkőben hajtattak ki, a 7. sz. tetemes mélységig (ma is nyitva van). A 8. sz. akna a bauxitszintet fedő ostreás-orbitolinás sorozatot hatolta át, hányóján jól tanulmányozható ennek változatos anyaga (kék agyag, szénnyom, ostracodás márga stb.), de a hányóján bauxit nincs, a kutatóakna a bauxitszintet talán még el sem érte. A 10. sz. akna a bauxitszint kibúvási vonalának DNy-i végén fekszik, a krétavonulatot a fődolomit felé elvágó diszloká-

ción. Nyilván csakhamar abbahagyatott, hányóján bauxitnak nyoma nincs.

Az újra megnyitott 1. sz. akna az elért 6 m mélységig a következő szelvényt adta: 1.5 m törmelékes lösz alatt átmosott, agyagos bauxit következett, mely lazán beágyazott, nagy dachsteini mészkő tömböket tartalmaz. 3.4 m mélységben agyagosan mállott bauxitba ágyazott szilárd bauxittömbök következnek, ennek a képződménynek az alját a kutatóakna 6 m mélységben még nem érte el, itt azonban az egyik sarokban nagyobb dachsteini mészkő-tömeg jelentkezett, melyről még nem volt megállapítható, hogy szálban álló szikla, vagy csak egy nagyobb beágyazott tömb-e? A lágy, agyagos részekbe beágyazott szilárd bauxittömbök anyaga barna-vörös, többnyire sűrűn pizolitos bauxit. E szilárd, egységes bauxittömegek is sűrűn tartalmaznak dachsteini mészkő zárványokat, melyek szögletesek és több cm átmérőt is elérnek.

E megfigyelésekből az derül ki, hogy abba a bauxittelepbe, melynek anyagát az 1. sz. akna lágyabb részekbe ágyazott, nagyobb rögök alakjában tartalmazza, már keletkezésekor belekerült a dachsteini mészkő törmeléke, hogy tehát e bauxittelep már eredetileg is összemosott jellegű volt. Maga az 1. sz. aknában megnyitott föltárás legnagyobb részében eme eredeti bauxittelep áthordott összehalmozódásának helyére utal.

Az 1. sz. aknából átlagpróbákat vettem elemzés céljaira. A szabályszerű próbavétel előírásaitól abban tértem el, hogy a próba anyagából lehetőleg kiszedtem a szilárd bauxittömegek és rögök szögletes dachsteini mészkő zárványait, az agyagos részek azonban bennmaradtak. Az alább felsorolt elemzések magas CaO-tartalma azt mutatja, hogy még így is sok $CaCO_3$ maradt a próbában. Átlagpróbákat vettem továbbá a B a l á s-féle 2. és 3. sz. aknák hányóján heverő anyagokból is.

E próbák összetételéről az alábbi, a m. kir. Földtani Intézet laboratóriumában F i n á l y I s t v á n vegyészmérnök által készített elemzések eredményei adnak felvilágosítást:

	1.	2a.	2b.	2c.	3.	4.	5.	6.
SiO_2	6·05	16·68	9·34	9·35	6·01	13·13	4·96	35·08
TiO_2	1·80	2·26	2·07	2·08	2·61	3·10	0·38	2·03
Fe_2O_3	18·09	14·76	14·58	18·49	17·66	20·31	4·32	15·57
Al_2O_3	37·75	46·75	44·64	44·89	58·95	49·58	7·03	33·61
CaO	13·68	3·56	9·39	7·09	—	—	44·35	—
MgO	0·38	nyom	nyom	0·44	—	—	1·03	—
Izz. veszt.	22·15	15·53	19·70	17·34	14·58	14·07	37·64	13·35
Össz.:	99·90	99·54	99·72	99·68	99·81	100·19	99·71	99·64

A próbák a következő helyekről vétettek:

1. Átlagpróba Alsópere, 1. sz. akna 2—3 m-ből.
2a. Átlagpróba Alsópere, 1. sz. akna 4—4.5 m-ből.
2b. Átlagpróba Alsópere, 1. sz. akna 5—5.2 m-ből.
2c. Átlagpróba Alsópere, 1. sz. akna 5.2—6 m-ből.
3. Alsópere, 2. sz. akna hányójáról vett darabok.
4. Alsópere, 3. sz. akna hányójáról vett darabok.
5. Eplény, 2. sz. akna hányójáról vett darab.
6. Eplény, 4. sz. akna hányójáról vett darab.

Megjegyzem, hogy az 5. és 6. sz. elemzések a később tárgyalandó boszorkányhegyi kutatásokból származó anyagra vonatkoznak.

A Tunyok-hegy rögének bauxitelőfordulás szempontjából való értékelését az elmondottak alapján a következőkben foglalhatjuk össze:

A kibúvások megjelenése, valamint az azokon Balás Jenő bányamérnök által végzett kutatások kétségtelenül bizonyítják egy alsókrétakorú bauxitszint jelenlétét. Az eddig végzett kutatások — különösen mai, csak kevéssé hozzáférhető állapotukban — még nem elegendők ahhoz, hogy az itt meglevő bauxit mennyiségét és átlagos minőségét illetőleg határozottan nyilatkozni lehessen.

Az a tény, hogy a Tunyok-hegy Ny-i peremének dachsteinliász mészköve a „bauxitszint" produktív voltának nyomát sem mutatja, különösen ha az itt végzendő esetleges kutatások is eredménytelenek maradnának, az alsóperei bauxittestnek csak korlátolt kiterjedése mellett bizonyíthat. Mint minden bauxittestnél, úgy itt is valószínű, hogy a bauxitszint nem egyenletesen produktív, a bauxittest helyenként kivastagodik, de helyenként egészen ki is marad.

A 3. számú elemzés amellett vall, hogy az alsóperei bauxittestben ipari célokra felhasználható, jobb minőségű bauxit is előfordulhat.

Az alsóperei bauxittest részletes megvizsgálása legcélszerűbben a Tunyok-hegynek a kibúvásokhoz csatlakozó részén végzendő fúrásokkal s e fúrások anyagának elemzése útján volna keresztülvihető. A sikeres kutatások alapján meginduló esetleges bányászatot a települési viszonyok mélyművelésre szorítanák.

E mélyművelés és már a kutató fúrások előrelátható mélységét kedvezően befolyásolja a Tunyok-hegy rögének É felől megpréselt, megtorlódott, sőt valósággal meggyűrt természete, amely a bauxitkibúvások Ny-i folytatásában a csapásnak (a mellékelt térképvázlaton feltüntetett) ÉK-i irányból ÉNy-ba való áthajlását eredményezte s így egyben nyilván a feltételezhető bauxittestet is meggyűrte és kiemelte. A kibúvásoktól

ÉNy felé a bauxittestnek az alsó kréta rétegsor átlagos 10—15°-os dőlésével mind nagyobb mélységbe való leereszkedésével kell számolni.

A Boszorkány-hegy É-i szélén Balás Jenő szintén megtalálta a bauxitnyomokat és itt is telepített négy kutatóaknát.

A Boszorkány-hegy főtömege ődolomitból áll, a rög ÉNy felé tartó (Eplénytől É-ra eső) lapos nyúlványát azonban az Eplény—Zirc-i országút mentén nagyrészt eltakarja miocén kavics és lösz. E nyúlványt a tőle É-ra eső olaszfalui Eperkes-hegy rögétől mély völgy választja el — a Balás-féle kutatások e völgy egyik, a triászképződmény határán vonuló mellékágában foglalnak helyet. Alig észrevehető keskeny sávban bukkan itt a felszínre a dolomit fedőjében a dachsteini mészkő, hogy rajta az alsókréta-sorozat következzék, úgy hogy a mélyen benyúlt alsókréta transzgresszió üledékei helyenként a dolomittal kerülnek közvetlen érintkezésbe. A krétasorozat alján itt is kimutathatók az „ostreás-orbitolinás" képződmény nyomai.

Balás aknái 350 m hosszúságban kutatták meg azt a vonalat, amelyen a kréta-sorozat a dachsteini mészkővel, illetve a dolomittal érintkezik. Bauxitnyomok Ny-on, a vonulatnak az országút felé eső részén (hol a dachsteini mészkő a felszínen kissé kiszélesedik, de lösszel borított) szorgos kutatással a törmelékben megtalálhatók.

Balás itteni aknái is betömettek, illetve beomlottak. Az aknákat Ny-ról K felé eső sorrendben számoztam. Az 1. sz. akna hányóján a kréta-sorozat legmélyebb részének anyaga látható csupán, bauxit nincs. Hasonlóképpen a 2. és 3. sz. aknák hányóján is csupán dachsteini mészkőnek és alsó krétának törmeléke látható. A 2. sz. akna hányóján egy zöldesbarna kőzet sok tömbje hever — ez felületes szemlélettel pizolitos bauxitra emlékeztet, közelebbről megvizsgálva azonban egy agyagos kötőszerű konglomerátumnak bizonyult, mely borsónagyságú legömbölyödött mezozoos mészkőszemekből áll és talán a kréta legmélyebb sorozatának tagja — máshonnan nem ismerem. Ez a kőzet is belekerült a megelemzendő minták közé, kémiai összetétele (l. fentebb az 5. sz. elemzést) arra utal, hogy uralkodó módon $CaCO_3$-ból áll. A 4. sz. akna hányóján kevés vörösbarna, tömött bauxit hever, ennek kémiai összetételét a fenti táblázat 6. sz. elemzése tünteti fel. A kémiai összetétel bauxitjellegű (a szokásos TiO_2-tartalommal), de SiO_2-tartalma 35%.

Az említett aknák vonalának É-i közvetlen szomszédságában jól fel van tárva a fedő alsókréta rétegsor, különösen a requieniás mészkő kitünő padjai, melyek 35—40°-os dűlésükkel (az aknák közvetlen szomszédságában) arra utalnak, hogy ha van is itt jelentősebb bauxittest, az a kibúvá-

sok amúgy is kis kiterjedésű vonalától a dőlés mentén meredeken a mélybe süllyed.

K felé, a 4. sz. aknán túl, még a dachsteini mészkő keskeny sávja bukkan ki, majd harántvető mentén a fődolomit. Itt lösszel födött széles völgy következik — az olaszfalui Malomvölgy — mely D-nek tart és mélyen bevágódik a fődolomit tömegébe.

B a l á s itt, a Malomvölgy fődolomit tömegében is végzett kutatásokat a völgy mindkét oldalában. E kutatásokról K o r m o s adott beszámolót és részletes szelvényt.[5] Az előfordulást másodlagos helyen fekvő, miocénkorúnak minősítette. Ma már az itteni kutatótárók és kutatóaknák teljesen beomlottak és csupán annyi állapítható meg, hogy a dolomittömeg egészen kis kiterjedésű mélyedésében helyetfoglaló előfordulásról lehet szó, melynek gyakorlati jelentősége még akkor sem volna, ha e mélyedésben a krétával, vagy eocénnel fedett bauxitszint (amilyen a szomszédos Welthy-féle bánya bauxitja Eplény mellett) anyaga eredeti helyen feküdnék.

Az elmondottakból megállapítható, hogy az eplényi Boszorkányhegy rögének szélén fellépő bauxitnyomoknak gyakorlati jelentősége alig lehet, bár itt az alsóperei rög elszakított folytatása van jelen. Itt a csapásmenti csekély kiterjedés, melynek harántdiszlokációk szabnak határt és a fedő alsókréta-sorozat meredek helyzete még akkor is nagyon megnehezítenék a rendszeres kutatásokat és bányászatot, ha itt számbavehető vastagságú és jó minőségű bauxittest foglalna helyet. Mint mondám, az eddigi kutatások a bauxitnak éppen csak nyomát mutatták itt ki.

2. *A Villányi-hegység zártkutatmányai.*

Az 1930 nyári felvételi idő utolsó nyolc napját a Villányi-hegységben töltöttem.

A Villányi-hegység földtani térképét a múlt század hetvenes éveiben H o f m a n n K á r o l y készítette el és ezt a térképet 1911-ben ifj. L ó c z y L a j o s reambulálta. Ugyancsak ifj. L ó c z y ismertette a hegység földtani viszonyait a Földtani Közlöny XLII. kötetében (672—695. l.).

A Villányi-hegységben feladatomul azoknak a rétegtani hézagoknak a megvizsgálását tűztem ki, melyek a hegység mezozoos sorában jelentkeznek és amelyeken szárazföldi képződmények fellépése lehetséges.

[5] K o r m o s T.: Bányászati és Kohászati Lapok LXL. évf. 34. l. Budapest, 1928.

Ilyen rétegtani hézag jelentkezik a Villányi-hegység dogger képződménye alatt, mert hiszen az közvetlenül a középső triász „felső dolomit"-ra települ. A Villány mellett fekvő kőbányák kitűnő feltárásaiban megállapítható, hogy a kallovien ammonitos pad alatt helyetfoglaló cornbrash-képződmény helyenként laza kavicsos homokkő, legmélyebb részében durva helyi breccsa, mely anélkül települ a felső dolomitra, hogy itt agyagos mállási termékek nyoma mutatkoznék.

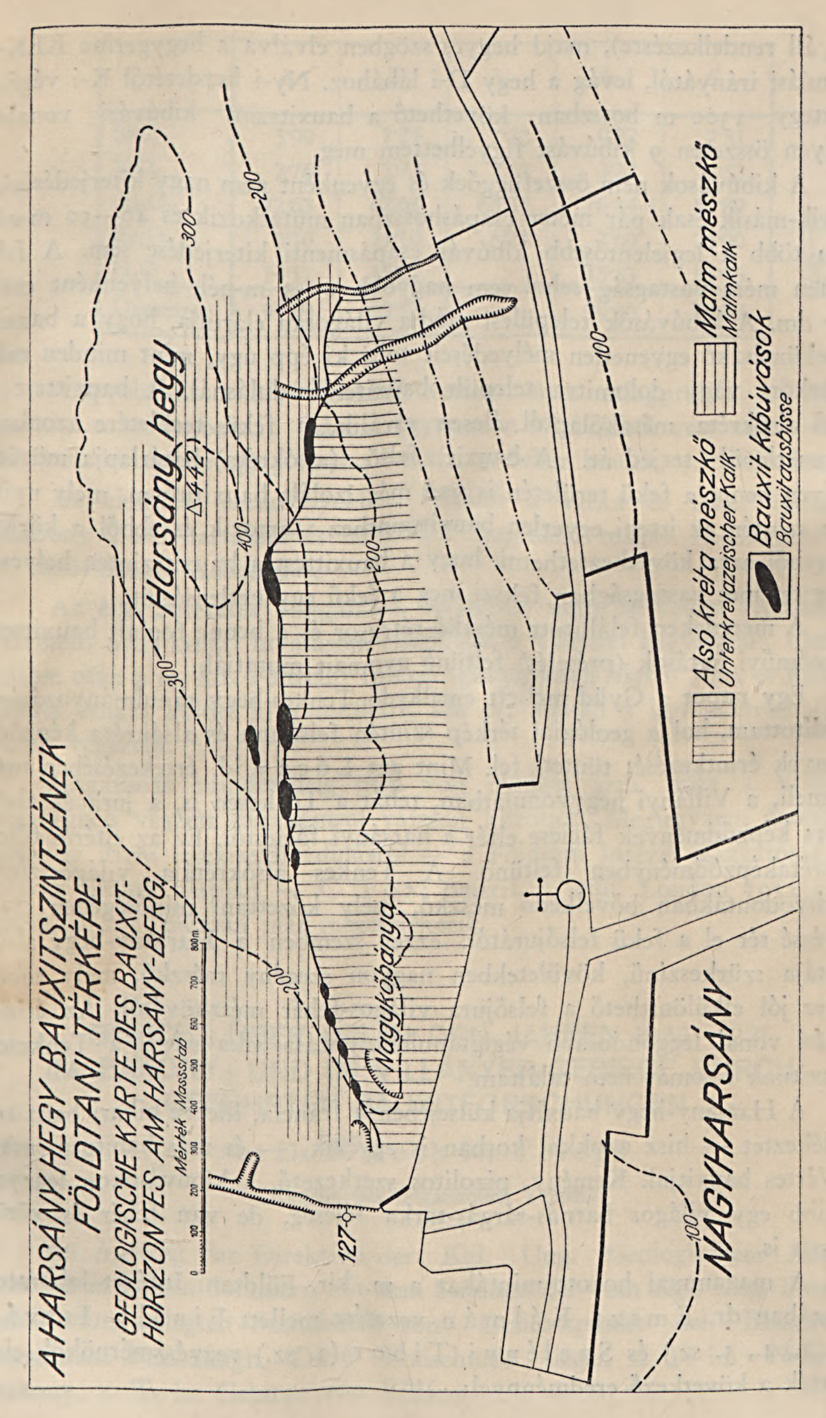
Ezután Siklósra költöztem át, hogy onnan azokat a helyeket keressem föl, melyeken a bauxitelőfordulás szempontjából legkecsegtetőbb rétegsorok találhatók. Annak a sztratigrafiai hézagnak a megvizsgálásához fogtam, amely a felsőmalm és alsókréta képződmények közé esik és amely pl. a Biharban bauxit szempontjából produktív. Első utam a Nagyharsány község mellett fekvő Harsány-hegyre vezetett.

E hegyre figyelmemet ifj. Lóczynak az a megismerése irányította, amely a Harsány-hegynek Hofmann térképén alsókrétaként kiválasztott képződményében a szürke alsókréta mészkőtől elkülönít egy kalciteres, világosabb mészkőből álló és *Diceras* sp.-t tartalmazó — a legfelső malmhoz sorolható — idősebb tagot.

A Harsányhegy keskeny élben, meredeken kiemelkedő és a rétegek csapása irányában hosszan elnyúló, kopár, kitűnően feltárt testén már az első, átnézetes bejárás alkalmával megtaláltam a felsőjura és alsókréta mészkőrétegek említett érintkezésén a bauxitszint nyomait és a még rendelkezésemre álló további két nap alatt végignyomoztam, felmértem és térképre raktam az ezen vonalon sorakozó kibúvásokat (l. az 1. sz. ábrát).

A rendelkezésemre álló rövid idő alatt, megfelelő kövületek hiányában, a fekvő és fedő képződmények rétegtani szintjét illetőleg Lóczyénál pontosabb adatokat nem szerezhettem. Lóczy a fedő alsókrétaképződményből *Valletia* sp.-t említ, ami e mészkő alsókréta kora mellett szól. Én csupán közelebbről meg nem határozható csiga-átmetszeteket és egy korallos darabot találtam a fedő mészkőben.

A Harsányhegy jól padozott alsókréta—jura rétegsora és benne az alsókrétaképződmény fekü-lapján élesen elváló bauxitszint is K—Ny-i csapású és meredeken D-nek dől. A bauxitszint fekü- és fedősorozatai között csak csekély dőlési diszkordancia van. A hegygerinc is egyenes vonalban, de kissé KÉK-nek tart. Éppen azért a bauxitszint kibúvási vonala a hegy Ny-i végén az É-i oldalban kezdődik, feljut a gerincre, onnan nem sokkal a hegy 442 m-es legmagasabb pontja aljában csap át a D-i lejtőre (e helyen mintegy 250—300 m-el a hegy lába felett húzódnak a kibúvások, tehát a meredek dőlés mellett is tetemes fejtési magas-



1. ábra. — Figur 1.

ság áll rendelkezésre), majd hegyes szögben elválva a hegygerinc KÉK-i vonulási irányától, levág a hegy D-i lábához. Ny-i kezdetétől K-i végéig mintegy 1300 m hosszban követhető a bauxitszint kibúvási vonala, melyen összesen 9 kibúvást figyelhettem meg.

A kibúvások nem összefüggőek és egyenként nem nagy kiterjedésűek. Egyik-másik csak pár méter csapáshosszban mutatkozik és 40—50 m-nél nem több a legjelentősebb kibúvás csapásmenti kiterjedése sem. A felszínen mért vastagság sehol sem nagyobb 2—3 m-nél, helyenként csak pár dm. A kibúvások települési módja világosan elárulja, hogy a bauxit a fekümészkő egyenetlen mélyedéseit tölti ki épp úgy, mint minden más mészkőre vagy dolomitra települt bauxitelőfordulásnál. A bauxittest a fedő alsókréta mészkőlaptól élesen elválik, a fekü területére azonban egyenetlenül terjed át. A bauxit felső (alsókréta) határlapja mögött mélyen benn, a fekü területén is van még izolált bauxitnyom, mely nyilván szintén az itteni egyetlen bauxitszinthez tartozik és ebből a körülményből arra következtethetni, hogy a bauxittest a bauxitszinten helyenként tetemes vastagságban fekszi meg a fekű egyenetlenségeit.

A meredeken felállított mészkő-rétegsor és a benne foglalt bauxittest is erőművi hatások (préselés) feltünő nyomait mutatják.

Egy napot a Gyüd mellett emelkedő Tenkes-hegy tanulmányozására fordítottam, hol a geológiai térkép szintén felsőjura és alsókréta képződmények érintkezését tünteti fel. Mint azt L ó c z y id. értekezésében már kiemeli, a Villányi hegyvonulatban, tehát a Tenkesen is, a jura és alsókréta képződmények fáciese eltér a harsányi fáciestől. Ez az eltérés főleg a krétaképződményben feltünő. A Tenkes alsókrétája világosszínű, pachyodontákban bővelkedő mészkő, mely kőzettani minőségében csak kevéssé tér el a fekü felsőjurától, ezzel szemben a Harsány-hegy alsókrétája szürkeszínű, kövületekben nagyon szegény mészkő, mely többnyire jól elkülöníthető a felsőjura világos-fehér mészkövétől. Az érintkezési vonal leggondosabb végigtanulmányozása alkalmával a Tenkesen bauxitnak nyomát nem találtam.

A Harsány-hegy bauxitja külsejében a francia, illetve bihari bauxitra emlékeztet — hisz azokkal korban is egyezik, — és más habitusú, mint a Vértes bauxitjai. Kemény, pizolitos szerkezetű, a kibúvásokon leggyakoribb egy világos barnás-sárgás-tarka féleség, de van fehér és vörös bauxit is.

A magammal hozott mintákat a m. kir. Földtani Intézet laboratoriumában dr. E m s z t K á l m á n vezetése mellett F i n á l y I s t v á n (1., 2., 4., 5. sz.) és S z e l é n y i T i b o r (3. sz.) vegyészmérnökök elemezték a következő eredménnyel:

	1.	2.	3.	4.	5.
SiO_2	3·99	7·24	7·32	0·22	7·81
TiO_2	2·76	2·73	2·63	3·22	2·53
Al_2O_3	72·63	62.64	65·35	76·84	51·89
Fe_2O_3	6·10	11·10	8·25	3·69	21·90
H_2O	14·11	15·81		15·83	15·26
Összesen:	99·59	99·52		99·80	99·29

A próbákat a kibúvásokból vettem, nem átlagpróbák. 1. tarka bauxit, 2. tarka bauxit (három ugyanazon kibúvásból vett minta elemzéseinek középértéke), 3. tarka bauxit, 4. fehér bauxit, 5. vörös bauxit.

Az elemzési eredményekben feltünő a tarka és fehér féleségek alacsony Fe_2O_3-tartalma és az ennek megfelelő magas Al_2O_3-tartalom. A vörös bauxit vasban dús.

Az első átnézetes vizsgálatok befejezése után be kellett fejeznem a felvételt, mert tanári hivatásom elszólított a Villányi hegységből. Eltávozásom után a m. kir. Földtani Intézet igazgatósága Maros Imre és Rakusz Gyula urakat küldte ki a területre, kik ott azután a legrészletesebb felvételt végezték.

Magamnak mindezideig nem volt módom arra, hogy a Villányi hegységben végzett munkámról valamit közöljek. Megjegyzem azonban, hogy az itteni bauxitelőfordulásról — a Földtani Intézet igazgatóságától kapott adatok alapján — C. Fox: Bauxit. 2. edit. London 1932 című munkája 260. oldalán már megemlékezik.

BERICHT ÜBER DIE IN DEN JAHREN 1930–1931 IM BAKONY- UND IM VILLÁNYER-GEBIRGE DURCHGEFÜHRTEN BAUXITFORSCHUNGEN

von Dr. K. Roth von Telegd.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Im Auftrag der Direktion der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt war ich in beiden Sommern mit dem Studium der vom Kgl. Ung. Finanzministerium belegten Freischurfe vom Gesichtspunkt der Bauxitvorkommnisse beschäftigt. Diese Freischurfe liegen z. T. im N-lichen Bakony, z. T. im Gebirge von Villány.

Im N-lichen Bakony arbeitete ich in der Umgebung von Tés und Alsópere—Eplény.

Hinter Tés ist auf einer Terrainstufe ein umfangreicher Trog anzutreffen, in dem die Triasbildungen (Hauptdolomit, Dachsteinkalk) von einer Lössdecke verhüllt sind. In diesem Trog konnte unter der Lössdecke auch mit Hilfe von Schächten kein Bauxit nachgewiesen werden. An der NW-Seite des Rückens von Tés transgredieren auf die Obertrias—Unterlias-Serie marine Kreide-Bildungen (Aptien—Albien). Auf der Transgressionsfläche fand ich hier keine Spur von Bauxit.

Dem gegenüber tritt neben Alsópere in ebendemselben stratigraphischen Horizont ein (vom Bergingenieur J. Balás entdeckter) Bauxitkörper auf. Der produktive Bauxithorizont meldet sich in der Scholle des Tunyok-Berges, sowie am N-Rand des von Eplény N-lich gelegenen Boszorkány-Berges.

An der NO-Seite des Tunyok-Berges drang die unterkretazeische Transgression so tief vor, dass ihre Bildungen auch heute noch beinahe die Region des Hauptdolomits erreichen. Auf der unebenen Denudationsfläche des Dachsteinkalkes lässt sich der Bauxitkörper und auf denselben der tiefste Horizont des Aptien (Ostreen—Orbitolinen-Serie) mit einem Einfallen von 10—15° im Streichen über ca. 1000 m verfolgen. An den beiden Enden dieser Linie folgen durch Dislokationen gehobene Schollen, die bis zum Dachsteinkalk, resp. Hauptdolomit abgetragen sind. In der Richtung des Einfallens ist der W-liche Teil der Scholle des Tunyok-Berges in emporgehobener und von N her eingepresster Lage anzutreffen; hier taucht der tiefste Teil der Kreideserie und unterhalb desselben das höhere, in den unteren Lias übergehende Glied der Dachsteinkalk-Serie wieder an die Oberfläche herauf. Bauxitspuren zeigen sich hier nicht.

Die heute sichtbaren Aufschlüsse der in der Linie der Ausbisse des Bauxits vom Bergingenieur Balás ausgehobenen 10 Schurfschächte liefern noch kein klares Bild über den praktischen Wert des hier liegenden Bauxitkörpers.

Die geologische Karte der Umgebung des Tunyok-Berges, sowie die Resultate der Analysen des Bauxits sind im ungarischen Text mitgeteilt.

Am N-Rand des Boszorkány-Berges fand J. Balás die Bauxitspuren gleichfalls vor und hob auch hier 4 Schurfschächte aus. Die stratigraphische Lage des Bauxithorizontes ist auch hier dieselbe, wie am Tunyok-Berg, doch ist die Linie der Ausbisse viel kürzer, die Hangendserie fällt unter 35—40° ein und an den heute zugänglichen Stellen der Schurfe konnte ich in den Ausbissen kein Bauxitmaterial von bes-

serer Qualität entdecken. Analysen von hier (No. 5 und 6) sind im ungarischen Text angeführt (pag. 204).

Im Villányer Gebirge wies ich das Vorhandensein des Bauxithorizontes auf dem neben der Ortschaft Nagyharsány emporragenden Harsány-Berg nach. Die stratigraphische Lücke zwischen dem oberen Malm und den unterkretazeischen Bildungen wurde hier von L. v. Lóczy jun. schon vor längerer Zeit nachgewiesen.

An diesem Ort konnte ich nur einige Tage verbringen. Auf dem steil emporragenden, und in streichender Richtung langgestreckten, kahlen, ausgezeichnet aufgeschlossenen Körper des Harsány-Berges entdeckte ich schon gelegentlich der ersten übersichtlichen Begehung die Spuren des Bauxits. An den folgenden zwei Tagen verfolgte, vermass und kartierte ich die in dieser Linie aneinander gereihten Bauxitausbisse. Die Ausbisse sind nicht zusammenhängend und einzeln nicht von grosser Ausdehnung. Manche zeigen sich bloss in einer streichenden Länge von einigen Metern und auch die Ausdehnung des bedeutendsten Ausbisses übersteigt im Streichen die 40—50 m nicht. Die an der Oberfläche gemessene Mächtigkeit ist nirgends grösser, als 2—3 m, stellenweise bloss einige dm. Die geologische Karte und die Resultate der Analysen sind im ungarischen Text zu finden (pag. 209, resp. 211).

Nach meinem Abgang vom Gebiet entsendete die Direktion die Geologen v. Maros und Rakusz dorthin, die dann das Vorkommen auf das eingehendste vermassen und kartierten.

Ich selbst war bisher nicht in der Lage, über die Resultate meiner Arbeiten im Villányer Gebirge etwas zu publizieren, dagegen wird das Bauxitvorkommen des Harsány-Berges — auf Grund von der Direktion der Kgl. Ung. Geol. Anstalt erhaltener Angaben — auf Pag. 260 des Werkes C. Fox: Bauxit, 2. edit., London, 1932 bereits erwähnt.

ADATOK A HARSÁNY-HEGY BAUXITSZINTJÉNEK ISMERETÉHEZ.

Jelentés az 1930. évi felvételekről.

Irta: Rakusz Gyula dr.

1930. évi október hó 8.-án Böckh Hugó dr. földtani intézeti igazgató, helyettes államtitkár úr utasítására a Villányi hegységbe utaztam, hogy ott Maros Imre m. kir. főgeológus úr közreműködésével a telegdi Róth Károly dr. egyetemi ny. rk. tanár által a Harsány-hegyen talált bauxitszintet részletesen térképezzük és hogy a Villányi hegységben a kréta-jura és jura-triasz közötti transzgressziós határokat bejárjuk.

A Villányi hegység földtani felvételét 1874-ben Hofmann Károly végezte el. Később a m. kir. Földtani Intézet megbízásából ifj. Lóczy Lajos 1911—12-ben részletesebben bejárta a területet. Munkája „A Villányi és Báni hegység geológiai viszonyai"-ról a Földtani Közlöny 1912. évi XLII. kötetében, egy kiegészítő jelentése „Baranya vármegye déli hegyvidékének földtani viszonyai"-ról a Földtani Intézet Évi Jelentése 1912-es kötetében jelent meg 1913-ban. Az ifj. Lóczy által, Hofmann K. régebbi felvételeinek felhasználásával készített térkép, valamint az általa adott sztratigrafiai beosztás szolgált bejárásunk alapjául. Azonkívül rendelkezésünkre állt telegdi Roth Károly 1930. évi szeptember 17—25. között végzett bauxitkutatásairól szóló előzetes jelentése és a harsányhegyi bauxitszintről szeptember 23—24.-én készített térképe is, melyen nyolc bauxit-kibúvás helye volt megjelölve.

Bejárásaink eredményei közül ezen a helyen csak a Harsányhegy részletes felvételéről óhajtok beszámolni.

A részletes felvételt az Abney-féle kézi szintező és a Watts-féle prizmás olajkompasz, valamint egy 50 méteres mérőszalag segítségével végeztük el.

Méréseink és megfigyeléseink eredményeit a Harsányhegy térképén tüntettem fel.

1. *A Harsányhegy földtani és hegyszerkezeti viszonyai.*

A 230 méter középmagasságú Villányi hegység legmagasabb csúcsa a 440 méteres Harsányhegy, melynek NyDny—KÉK irányú gerince mintegy 3 km hosszan emelkedik ki a környező alacsony térszín fölé. A hegy meredek és kopár déli lejtője alatt elterülő, mintegy 100 m t. sz. f. magasságú síkság szélén, a hegy DK-i lábánál fekszik Nagyharsány község. Az É-i, kevésbbé meredek és inkább erdős lejtőt 220 m magas keskeny vízválasztó köti össze a Cikó-, illetve a 273 méteres Kerékheggyel.

A mezozoikus képződmények általános déli dőlése miatt a régibb képződményeket a Harsányhegy É-i oldalán találjuk. Ezek a Hofmann által 1874-ben a hegy ÉNy-i lábánál térképezett középső triasz dolomit és a felette nyugvó csekély vastagságú, barna, oolitos callovien-mészkő volnának. E két képződményt a lösztakaró miatt sem ifj. Lóczy, sem mi nem tudtuk szálban megtalálni az azóta beerdősített területen. Hofmann azonban a callovienből jellemző kövületeket is gyüjtött és legutóbb a triaszdolomit néhány típusos darabját a Cikóhegy alatti völgyülés alluviális törmelékében megtaláltam, tehát e két képződmény előfordulása az É-i lejtő lösztakarója alatt bizonyosra vehető. Hogy a dolomit alatt itt is jól rétegzett, sötétszürke, erősen bitumenes recoáró-mészkő következik, bizonyítják ennek a mészkőnek dolomittörmelékkel együtt megtalált darabjai, melyek azonkívül az említett vízválasztónyereg 5—8 méter mély lösz-útjának fenekén is megfigyelhetők. Kissé ÉNy-abbra a Kerékhegyen levő kis feltárásokban a recoáró-mészkő mellett megjelenik a tarka guttensteini mész is. E mészkövek itt igen erősen össze vannak préselve és kb. keletnyugati csapással függőlegesen állanak.

Jól van feltárva a Hofmann-féle callovien fölött következő elég jól rétegezett, szürke (ibolyás árnyalatú) mészkő, melynek korát Lóczy vezérkövületek hijján a *Rhynchonella lacunosa* alapján a középső malmba tette. Mint a mellékelt földtani térképen látható, ez a középmalm mészkő alkotja a Harsányhegy keleti és északkeleti részét. Vastag padjai a hegycsúcs táján 59—60° alatt dőlnek D (pontosabban DDNy, 183—185°) felé. A hegy keleti végén levő hatalmas kőfejtőben ez a mészkő kitűnően fel van tárva; ezen a mélyebb szinten és távolabb a fekütől a dőlés jóval meredekebb: 78—82°, aminek tektonikai okaira még visszatérünk. A középmalm mészkő maximálisan 240 méter valódi vastagságban van feltárva, teljes vastagságát Lóczy 400 méterre becsülte.

Konkordásan következő tagunk egy fehér (vagy szürkésfehér) repedezett, litoklázisos mészkő, melyben csak igen gyér krinoidea-nyomokra akadtunk. L ó c z y közelebbről meg nem határozott *Diceras*-okat talált benne, tehát nyilvánvalóan még a felső jurához tartozik. Ez a felsőmalm korú, világos mészkő a Harsányhegy nyugati végén lévő kis kőbányától kezdve a Dobányi oldalon, a Csapásoldal felső részén és a hegycsúcs alatt lefelé a szőlőkig kísérhető; karsztos felülete rendetlen sziklahalmaz benyomását kelti, mert igen rosszul padozott és ezért dőlése csak ritkán mérhető. E képződmény vastagsága 120—140 méter között változó, csapása a középmalm mészkőével azonos, dőlésfoka 50—60° közötti.

A felső jura mészkő elkarsztosodott felületére következik szárazföldi képződményként a bauxit szintje. A bauxitszint egyenlőtlenül erodált felületére települt az alsó krétához tartozó mészkő, melyet két tagra bonthatunk fel: egy alsó világosabbszürke és egy felső sötétebbszürke mészkőre. Ezekből áll a Harsányhegy DK-i része. E kőzetekben kövületek nem éppen gyakoriak (L ó c z y *Valletia*-t és foraminiferákat említ), ezek héjja is annyira össze van nőve a mészkővel, hogy legfeljebb kőbéltöredékeket sikerült kikalapálnunk. Igy egyelőre meg kell elégednünk a kimállott keresztmetszetek átnézésével. A déleurópai, urgon fáciesű alsókréta zátonymészkövére utalnak a *Requienia*-rokonságba tartozó kagylók és a *Nerinea*-szerű csigák. Egyes padokban korallokra, másokban apró foraminiferákra akadtunk, melyek kipreparálása után a mészkövek kora valószínűleg pontosabban meg lesz határozható. Az urgon, a barrémien és alsó aptien korall-fáciese, L ó c z y meghatározása szerint, pedig a mészkőkomplexus alsó részében a valanginien és hauterivien is képviselve van.

A világosabbszürke, alsóbb krétamészkő színe nem egészen állandó, hanem akár ugyanazon réteg mentén is változik, amennyiben sötétebb vagy barnás áryalatot vesz fel, vagy néhol majdnem fehérnek mondható. A hegy déli lábánál járva azonban megfigyelhettük, hogy a felsőbb rétegek még egy árnyalattal sötétebbek. Ehhez járul még, hogy ebben a sötétebb mészkőben csigákat nem találtunk, korálljai mások és hogy a mállása, oldódása másképen történik, mint az alsóbb rétegeknél. E jelenségek fáciesváltozásra engednek következtetni és mivel ezen felső, sötétebb mészkő rendkívül éles határ mentén válik el a feküttől, kívánatosnak tartottuk, hogy külön tagként különítsük el.

Az alsó világosabb kréta-mészkő valódi vastagsága méréseink szerint 180—205 m között ingadozik. Vastagságának alsó kétharmadában ½—3 méter vastagságú padokban kitűnően rétegezett. Azonban a fekü

felé a rétegzés mindinkább elmosódik és így annál feltűnőbbé válik az az éles réteglap, mely a kétféle krétát egymástól elválasztja. A felső sötét mészkő megint gyengén padozott, szembetűnő sajátsága, hogy a litoklázisai mély karrok képében oldódnak ki, ami az alsó tagnál nem látható. Ez a felső mészkő csak 63 méter vastagságban tanulmányozható, felsőbb rétegeit már lösz takarja.

Az alsókréta mészkőkomplexus dőlése kisebb eltérésektől eltekintve déli, illetve DDNy-i (kb. 183°) irányú, a dőlés foka azonban változó. A bauxitszint felett fekvő fekürétegek dőlése általában annál meredekebb, minél nagyobb magasságban fekszenek, így 52—65° között változó értéket kapunk. A kréta feküje felé haladva ugyancsak csökken a dőlés foka a legdélibb ponton mért 45°-ig.

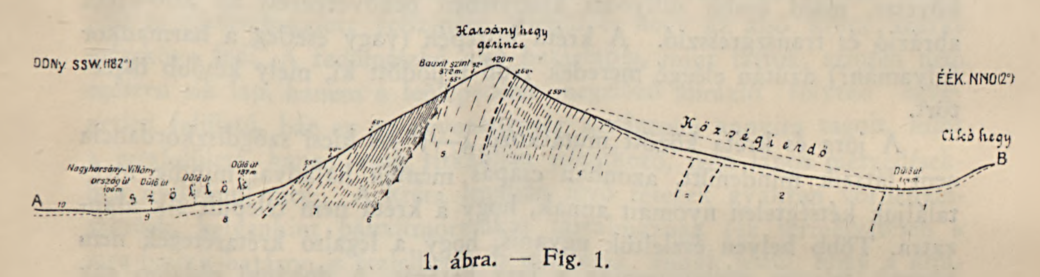
Az alsókrétával záruló mezozoikum után a Harsányhegyen található földtani képződmények sorában nagyobb sztratigrafiai hézag következik. L ó c z y a „Harsányhegy déli oldalán a csúcs alatt" lokális homokkőelőfordulást említ, melynek korát előbb mediterránnak, később feltételesen pannonnak vette. Ezt az előfordulást nem láttuk, ehelyett azonban a nagyharsányi temető fölötti árokban bukkantunk rá e homokkő egy kis foltjára, kb. 170 m magasságban a lejtőtörmelékes lösz alatt. Ez a rétegezetlen, szürkés vagy barnaszínű csillámos, finomszemű homokkő közvetlenül az alsókréta mészkő karsztos felületére települ, annak hézagaiba benyomul.

Nem valószínű, hogy az e kövületmentes, pontosan még nem szintezhető homokkő által jelzett, harmadkori transzgresszió az említett 170 méteres magasságnál jóval magasabban fekvő részeket is vízzel borította volna és bizonyos, hogy már e transzgresszió előtt is szárazföldként karsztosodott a Harsányhegy mezozoikus sorozata. Igy érthető, hogy a hegy karbonátos kőzetei igen előrehaladt, napjainkig tartó karsztosodás számos jelét mutatják. A márgásabb, vagy agyagos közbetelepülések csapását mélyebben kimosott árkok jelzik, a litoklázisok (különösen a felsőmalm és sötét alsókréta mészkőben) számos helyen tenyérnyi széles hézagokká oldódtak ki, a kőfejtőkben cseppkövekkel teli vízjáratokat nyitottak meg, a csupasz mészkősziklákat néhol 10 cm mély esőbarázdák, karrok szántják keresztül-kasul. A szabadonálló réteglapok felületét is lemarta a csapadékvíz, ezért rendesen görbült a felületük és a valódi dőlésnél kisebb fokot mutatnak. Ez a körülmény nagy óvatosságra int a dőlés-csapás mérésénél és ezért korántsem kaphatunk oly sok megbízható dőlést, mint ahogy a jó feltárások mellett elvárható.

A felső pliocénben már gazdag szárazföldi gerincesfauna népesítette be a Harsányhegy környékét, melynek csontmaradványait a hegy

K-i végén levő kőfejtő vízoldotta, mélyre nyúló repedéseiben is megtalálhatjuk.

A hegyet körülvevő lösz is már karsztosodott felületre települ, amint azt például a hegygerincen húzódó három kisebb löszfoltnál láthatjuk. Sőt a Nagyharsányban ásott kutak tanusága szerint a lejtőtörmelék egy része is pleisztocén-előtti, amennyiben már a lösz alján is szerepel. A gyorsan vastagodó lösz az É-i erdős oldalon 300 m fölött is megtalálható, míg délen nem igen emelkedik 180 m fölé. A villányi



1. ábra. — Fig. 1.

A Harsányhegy földtani szelvénye. — Geologisches Profil des Harsány-Berges.

1.	Rekoaromész / Recoarokalk	Középső triasz / Mittlere Trias	
2.	Dolomit / Dolomit	Középső triasz / Mittlere Trias	
3.	Callovienmészkő / Kalkstein des Callovien		
4.	Szürke / Grauer	malm mészkő / Malmkalk	
5.	Világos / Heller	malm mészkő / Malmkalk	
6.	Bauxit / Bauxit		
7.	Szürke / Grauer	alsó kréta mészkő / Kalkstein der unteren Kreide	
8.	Sötét / Dunkler	alsó kréta mészkő / Kalkstein der unteren Kreide	
9.	Lösz / Löss		
10.	Alluvium / Alluvium		

országúttól délre eső nedves területen a löszt már alluviális áradmány borítja.

A Harsányhegy *tektonikai felépítésének* érzékeltetésére szolgál az 1. ábrában adott szelvény. Ennek magyarázatául szolgáljanak az elmondottakon kívül a következők:

A malm mészkövek alatt fekvő callovien és triaszrétegek vastagságáról, helyzetéről nincsenek adataink, csak annyit tudunk, hogy a Cikóhegy mellett, a Kerékhegyen 90°-os meredek dőléssel K—Ny-i csapással találjuk a triaszmészköveket. Az egységes rétegösszletet képező középső és felsőmalm mészkövek a hegycsúcs táján 62°-os dőlést mutatnak, mely É-ra, lefelé haladva 59°-ra csökken, viszont alacsonyabb

szinten és távolabb a fekütől, hegy K-i részén jóval meredekebb dőlést (82°) találunk. Ezen dőlések alapján a szerkesztés a csatolt szelvényen látható antiklinális részletet eredményezi. Ezzel szemben az alsókrétadőlések D felé laposodó szinklinálist adnak. A jura—kréta között diszkordanciát találunk, mely úgy jött létre, hogy a felsőmalom mészkő képződése után annak szárazra történt kiemelésekor a fiatal kimmériai mozgások kapcsán ez a mészkő lapos redőkbe gyűrődött. Ezt a gyűrődést előbb szárazföldi letarolás, karsztosodás és bauxitképződés követte, majd újabb süllyedés kíséretében bekövetkezett az alsó-kréta abrázió és transzgresszió. A kréta közepén (vagy esetleg a harmadkor folyamán?) azután eléggé meredek redő fejlődött ki, mely később összetört.

A jura és kréta között mutatkozó 4—5°-os kicsi szögdiszkordancia nem látszik mindenütt, azonban csapás mentén haladva, mindig megtaláljuk kétségtelen nyomait annak, hogy a kréta nem települt sík alapzatra. Több helyen észleltük ugyanis, hogy a legalsó krétarétegek nem követik teljesen párhuzamosan a jura határát. A dobányi oldalon egy helyen be is mértük ezt a diszkordanciát; itt a legalsó krétaréteg fokozatosan kb. 18 méterre távolodik a jurától, tehát csak egy, a jurában volt mélyedmény kitöltése után rakódott le. Mivel a kréta—jura között szárazföldön képződött bauxitot találunk, a konkordáns település különben is csak véletlennek volna minősíthető. Ugy a jura felső, mint a kréta alsó határlapja tehát hepe-hupás lap és ebben megkapjuk a különben csekély vastagságbeli ingadozások magyarázatát is.

Egyelőre tehát csak arra a megállapításra szorítkozhatunk, hogy a Harsányhegy egy K—Ny-i csapású antiklinális déli szárnyának maradványa, mely az alsó kréta lerakódása után még több harántvetődés mentén kisebb rögökre is tört.

Négy ilyen közel párhuzamos síkú DDNy—ÉÉK irányú vetőt térképezhettünk. A legnagyobb eltolódást a Kopaszkán áthaladó harántvető mellett észleltünk. Itt a jura-kréta határ a vetőtől Ny-ra 30 méterre tolódott el D felé. Egyúttal feltűnik, hogy míg a hegy többi részében D-i és DDNy-i dőlést találunk, addig ettől a vetőtől Ny-ra mindenütt DDK irányú a dőlés, mely legjobban a falu feletti hatalmas mészkőfejtő 40—70 m magas réteglapjain mérhető: 176°, 61° (a kőbánya K-i szélén 170°, 61°). Ez a vető a felszínen nem igen tűnik fel, míg a K felé következőnek a helyét egyenes völgyülés jelzi a Csapásoldal és a Váralja közt; ennek fenekén, a törmelék között, jól követhető a kalcitos, agyagos, törmelékes vetődési sík, mely ÉÉNy felé dől 74° alatt. A következő rosszul feltárt vetők helyét morfologiailag

legfeljebb egy, a bauxitszintnél levő lösz- és törmelékfolt jelzi. A K felé utolsó vető mentén találjuk a D-i hegyoldal legmélyebben kiképezett völgyülését, a Bíró völgyét. Lehetséges, hogy ily vetők a hegy K-i részén — melyet nem mértünk fel oly részletesen — szintén feltalálhatók, de ott csak az É-i erdős oldalon van mélyebb völgyülés.

2. A bauxitszint leírása.

A bauxitról már megállapítottuk, hogy a felsőmalm mészkő denudált és elkarsztosodott felszínére települ és hogy az alsó kréta szürke mészköve fedi. A fedümészkő alsó határlapja, mint láttuk, szintén nem egészen sík lap, hanem a leülepedését megelőző abrázió folytán egyenetlen felületű, bár ez az egyenetlenség korántsem annyira tagolt, mint a jurafelületé, hanem csak ritkábban jelentkező, igen lapos mélyedésekben nyilvánul meg. A kréta legalján levő rétegek gyakran vörhenyesszínűek, helyenkint bauxitmorzsákat tartalmaznak (ez természetesen a jura-bauxit-határon is észlelhető) és márgásak, annak jeléül, hogy a jurafelületre lerakódott bauxittelep egy részét elhordotta a kréta-transzgresszió. Így az egykori bauxittelepből csak egyes részek, teknő-, tölcsér-, vagy fészekalakú kitöltések maradtak meg. Az ilyen előfordulás már nem mondható telepnek, miután erodált érctesteknek egy eróziós felület egyenetlenségeiben való elhelyezkedéséről van szó, hanem mint arra Rozlozsnik Pál (Évi Jelentés 1916. 451. oldal) a bihari bauxitelőfordulásokkal kapcsolatban is utalt, bauxitszint-nek nevezendő.[1]

Említettük, hogy a bauxit-kibúvások fekü- és fedüjében az anyag némi mészkőtörmelékkel keveredik. Amellett állandóan szem előtt kell tartanunk azt, hogy a Harsányhegy már a harmadkor legnagyobb részében szárazföld volt, tehát a bauxitszint felszíni része rendkívül hosszú idő óta ki volt téve az éghajlati tényezők fizikai és kémiai mállasztó hatásának. A fizikai mállásnak az általában nem igen kemény bauxit megrepesztésében, felaprózódásában és végül a meredek lejtőn való leszállításában kellett megnyilvánulnia. A bauxitszint alatti lejtőkön így néhol elég bőven akad legurult bauxittörmelék. A kémiai mállás a vasas vegyületek oxidációján kívül a bauxitot alig befolyásolhatta nagyobb mértékben. De számos példánk van arra, hogy a felületen és a repedésekben szivárgó kalciumhydrocarbonátos víz a bauxit hézagaiban sárga (tehát vastartalmú) kalcitot és meszes-márgás bekérgezést rakott le, oda agyagos és humuszos törmeléket hozott, egyszóval a felszíni bauxit összetételét csak károsan befolyásolhatta. Minél mélyebbre jutottunk 40—

[1] Lásd a 2. ábra tömbszelvényét a 223. oldalon.

60 cm. mély kutató árkainkkal, annál tisztább anyagot kaptunk, nem volt azonban módunkban mindenütt teljesen tiszta bauxitot kiásni.

A több mint 2 km hosszú bauxitszintet a könnyebb áttekinthetőség kedvéért morfológiai helyzete és a helyi elnevezések alapján a következő szakaszokra oszthatjuk:

Dobányi oldal: Az É-i lejtőn a hegy Ny-i végétől kezdve addig a pontig, ahol a bauxitszint a Kopaszka K-i végén áthalad a hegygerincen.

Csapás oldal: A déli lejtőn a hegygerinctől a katonai lövöldéhez húzódó vetődéses völgyülésig.

Váralja nyugati része: Az előbbi völgyüléstől K-re egészen a vetődéses Biró völgyéig.

Váralja: A Biró völgyétől K-re a hegyalji szőlőkig.

A Csapás-oldal—Váralja szerkezetét a 2. ábra tömbszelvénye érzékelteti.

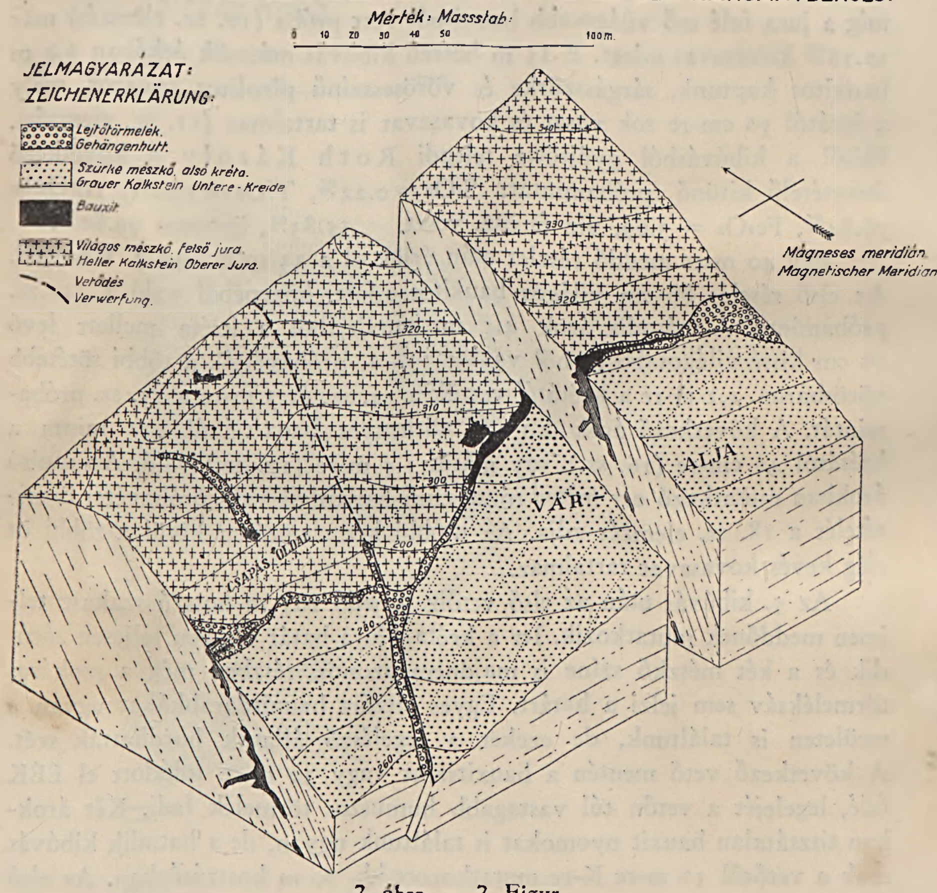
A Dobányi oldal Ny-i végén egy kis törmelékkúp fedi a jura-kréta határt, ennek a felső szélén találjuk meg az első bauxitelőfordulást. Ezt a kibúvást lejtőtörmelék takarta és hosszát (20—30 m) négy kutató árok segítségével rögzíthettük. A szemre egynemű bauxit világos rózsaszínű, meglehetősen puha, a második árok közepéből való próbaminta összetételét a mellékelt elemzési táblázatban adott 1. sz. elemzés adja, ez tehát a kovasavdús, vasszegény, fehér bauxithoz sorolandó.

A következő, mintegy 60 m-es szakaszon egy a szálban álló mészkövek között húzódó törmeléksáv jelzi a bauxitszint helyét, melyet két árokkal harántoltunk, ezekben azonban a kétféle mészkő között csak világos vagy vörösen mészkőtörmelékes márgát leltünk, tehát ez a rész meddőnek minősíthető. Ezután egy kb. 30 m hosszú maximálisan 4 m széles, teknőalakú kibúvás volt megfigyelhető. Az első (ferdén haladó) árkunkban 4.5 m bauxitot harántoltunk. A kréta felé eső rész 80 cm barnás, sötétpizolitos bauxit, melynek 30 cm-jéből való a 2. sz. alatt elemzett 70% Al_2O_3-t tartalmazó próbaminta; majd 170 cm rózsásvörös bauxit következik, melynek oszloposan széteső darabjait vékony mészkéreg borítja, végül még 2 m a juratömbök közé benyúló, kissé barnásabb színű pizolitos bauxit. 1.7 m-nyire a jurától vettük a 3. sz. elemzés próbamintáját, míg az innen 1.5 m vastagságból vett átlagminta összetételét a 4á. sz. elemzés adja. A második árok 2.3 m bauxitjából az egész szélességből vettünk átlagmintát (5á. sz. elemzés), mely 6.56% SiO_2-t és 69.82 Al_2O_3-t tartalmaz. Kisebb vastagságból vett átlagtól részben jobb eredmény várható, mert az 1.4 m-re a krétától vett próbaminta (6. sz.

elemzés) csak 1.36% kovasavat tartalmaz. E második kibúvás tehát túlnyomórészt jóminőségű vörös bauxitot ad.

Most egy hosszabb, meredeken lejtő meddő szakasz következik, melyen a két oldalt több mint ½ m-re kiálló sziklák között a víz min-

A HARSÁNYHEGYI BAUXITSZINT RÉSZLETÉNEK TÖMBSZELVÉNYE.
BLOCK DIAGRAMM EINES DETAILLS DES BAUSITNIVEAUS DES HARSÁNYBERGES.



2. ábra. — 2. Figur.

den lazább anyagot kimosott és így valóságos árok keletkezett, melynek alját lejtőtörmelék takarja. A legközelebbi, harmadik bauxitkibúvás 220 m magasságban volt a mindent elfedő törmelék alól kiásható, ez valószínűleg egy nagyobb előfordulás peremét jelzi, árkunkban ½ m szélesen rózsaszínű-sárgás bauxitot kaptunk. ½ m-re a krétától vettük a 7. sz. próbamintát, mely 62.73% Al_2O_3 mellett 12.22% kovasavat tartal-

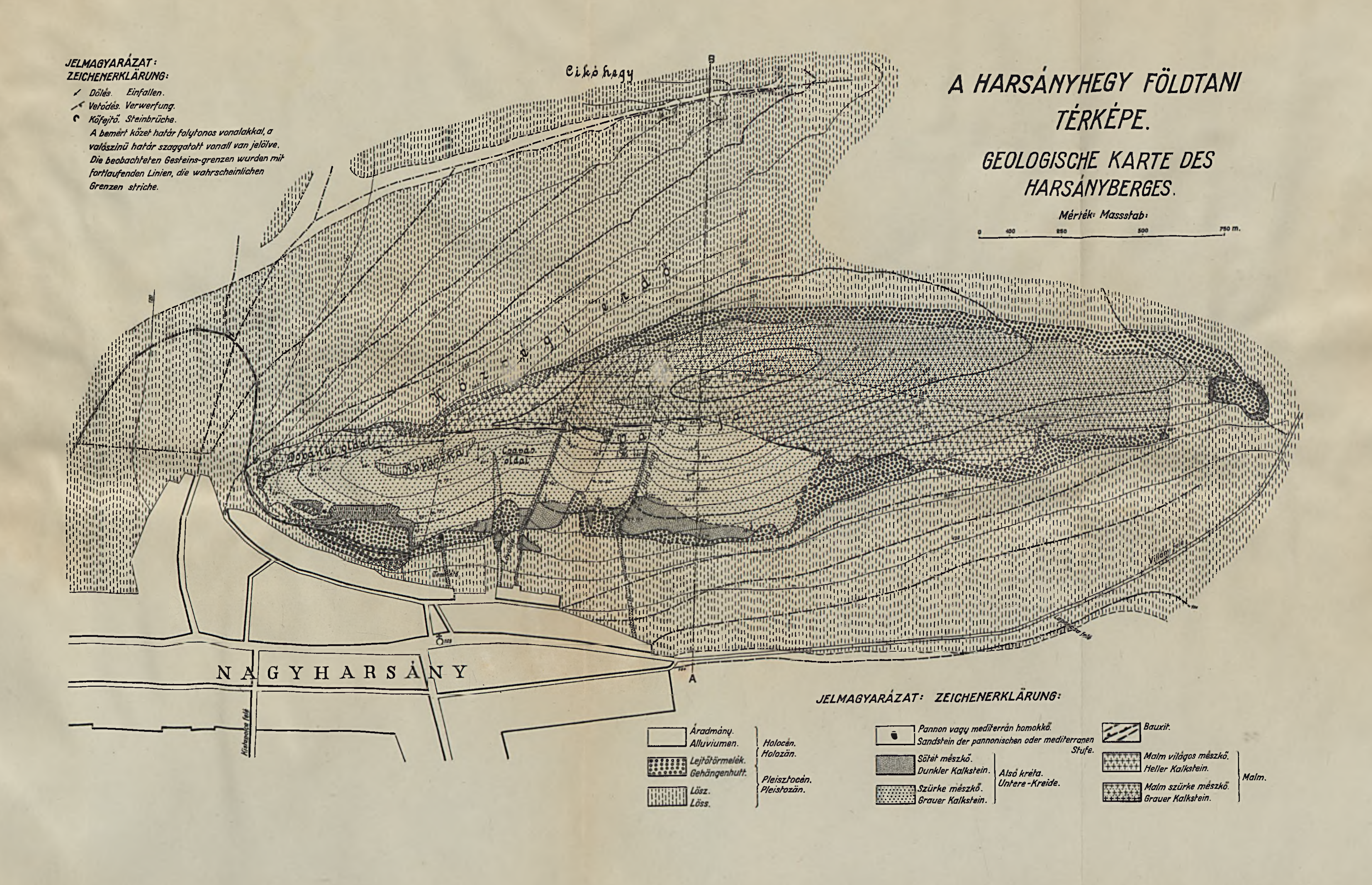
maz. Az árok egész szélességéből vett átlagminta (8á. sz.) már valamivel előnyösebb eredményt adott.

A következő, negyedik kibúvásig tartó vonalon ismételten találtunk bauxittörmeléket anélkül, hogy nagyobb mennyiségre akadtunk volna, csak a 235 m magasságban telepített árok harántolt 2.7 m vastagságú bauxitot. A kréta mellett 1.3 m vastag sötétebb rózsaszínű bauxitból való a 66.24% Al_2O_3 és 7.53% SiO_2-t tartalmazó próbaminta (9. sz. elemzés), míg a jura felé eső világosabb bauxitból vett próba (10. sz. elemzés) már 32.16% kovasavat adott. E 15 m hosszú kibúvás második árkában 2.2 m bauxitot kaptunk, sárgásszürke és vörösesszínű pizolitos anyagot, mely a jurától 50 cm-re sok vasat és kovasavat is tartalmaz (11. sz. elemzés). Ebből a kibúvásból gyüjtötte telegdi Roth Károly a következő összetételű kitünő próbamintát: SiO_2 = 0.22%, TiO_2 = 3.22%, Al_2O_3 = 76.84%, Fe_2O_3 = 3.69, víz és ösz. veszt. = 15.83%, összesen 99.80%.

Egy 40 m-es meddő részlet után érjük el a 33 m hosszú 5. kibúvást. Az első réselés 80 cm világos bauxitot adott, közepéből való a 12. sz. próbaminta. A második árok 4.5 m bauxitjából a kréta mellett levő 50 cm kissé világosabb (ebből való a 13. sz. próbavétel), a többi sötétebb vörösbarna. 1.2 m-re a krétától vettük a 14. sz. és 3 m-re a 15. sz. próbamintát. A következő árok 2.1 m vörhenyes bauxitjából egy minta a krétától 40 cm-re (16. sz.), egy másik 1.5 m-re (17. sz.) való. Az utolsó árokban mutatkozó 0.7 méter rózsaszínű bauxitból való próbavétel összetételét a 18. sz. elemzés adja. Az utóbbi két elemzésen kivül a többi öt elég kevés kovasavat tartalmaz.

Az 5. kibúvás után az első vetőig terjedő 165 m hosszú szakasz teljesen meddőnek mutatkozik. Itt a kréta—jura határ részben teljesen záródik és a két mészkő színe is majdnem azonos, részben még a szokásos törmeléksáv sem jelzi a határt. Egyes elszórt bauxitdarabkákat ugyan e területen is találtunk, de ezeket a legelésző állatok hordhatták szét. A következő vető mentén a bauxitszint vagy 30 m-re tolódott el ÉÉK felé, legelejét a vetőn túl vastagabb humuszos törmelék fedi. Két árokban tisztátalan bauxit nyomokat is találtunk ugyan, de a hatodik kibúvás csak a vetőről 50 m-re K-re mutatkozott kb. 10 m hosszúságban. Az első árok 1.2 m vastagságú világosbarna bauxitjából vett átlagminta elemzését a 19á. sz. adja, míg a második árok 1.1 m vastagságának közepéből vett próbaminta összetételét 20. sz. alatt kapjuk, tehát 4—6% SiO_2-t tartalmazó bauxittal van dolgunk, melynek tisztátalan törmeléke majdnem a hegygerincig megtalálható.

A Csapásoldal bauxitszintje 293 m magasságban kerül át a hegygerinc D-i lejtőjére. Először mintegy 100 m-es szakaszon a két



A HARSÁNYHEGY FÖLDTANI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE KARTE DES HARSÁNYBERGES.
Mérték: Massstab:
0 100 250 500 750 m.
JELMAGYARÁZAT:
ZEICHENERKLÄRUNG:
Dőlés. Einfallen.
Vetődés. Verwerfung.
Kőfejtő. Steinbrüche.
A bemért kőzet határ folytonos vonalakkal, a valószinü határ szaggatott vonall van jelölve.
Die beobachteten Gesteins-grenzen wurden mit fortlaufenden Linien, die wahrscheinlichen Grenzen striche.
Cikó hegy
B
A
NAGYHARSÁNY
JELMAGYARÁZAT: ZEICHENERKLÄRUNG:
Áradmány. Alluviumen.
Holocén. Holozän.
Lejtőtörmelék. Gehängenhutt.
Pleisztocén. Pleistozän.
Lösz. Löss.
Pannon vagy mediterrán homokkő. Sandstein der pannonischen oder mediterranen Stufe.
Sötét mészkő. Dunkler Kalkstein.
Alsó kréta. Untere-Kreide.
Szürke mészkő. Grauer Kalkstein.
Bauxit.
Malm világos mészkő. Heller Kalkstein.
Malm.
Malm szürke mészkő. Grauer Kalkstein.

mészkő között vastagabb törmelékkitöltés található gyér bauxitmorzsákkal. Ezután érjük el a 28 m hosszú, hetedik kibúvást. Az első árokban 0.5 m vörös bauxitot, a másodikban vörös és barnás vasfoltos fehér pettyes bauxitot 1.5 m vastagságban, a harmadikban 2.4 m, a negyedikben 1.8 m, az utolsó ötödikben 2.4 m bauxitot harántoltunk. A harmadik árokban kétféle minőségben váltakozik, az egyik vörös és apró pizolitos, ebből való a 21. sz. próbaminta; a második világosabb, alig pizolitos, apró darabokra széthulló, ebből vettük a 22. sz. próbát. A negyedik árokban egy hajnalpiros, vasfoltos pizolitos minőség az uralkodó (23. sz. próba), akárcsak az utolsó árokban is. Ebből a kibúvásból az eddig elkészült három elemzés nem adott használható anyagot.

Egy 55 m-es meddő szakasz után a nyolcadik kibúváshoz érünk, mely kb. 23 m hosszú, de nem ad egészen összefüggő bauxittestet, hanem a sziklák között kanyargó repedésekben huzódó vastagabb bauxit erekből áll. Az első árok profilja a jurától kezdve a következő: 1.2 m bauxit után 1.4 m nagyobb juraszirklák, köztük kevés bauxit, azután 1.2 m tiszta vöröses pizolitos bauxit, majd 0.6 m földes, meszes bauxit. A kréta mellett levő, világosbarna, sötétpizolitos anyagból való a 24. sz. próba 2.67% kovasavval, az egész szélességből vett átlagminta (25á. sz.) már több, 7.66% SiO_2-t tartalmaz 68.16% Al_2O_3-n kívül. A jura melletti bauxitból vett próbaminta (26. sz. elemzés) már 11% kovasavat tartalmaz és 64.93% Al_2O_3-t. A következő árokban a repedésekben húzódó vékony bauxiterektől eltekintve csak kb. 1 m-nyi a tiszta bauxit, melynek átlagpróbája azonban már 35.69% kovasavat adott (27á. sz.).

A Csapásoldal szélét jelző vetőig csak jelentéktelenebb bauxitnyomok mutatkoznak már, ellenben elvileg igen fontosak azok a kis előfordulások, melyek a Csapásoldal felső részén, távol a krétától megfigyelhetők. Eltekintve kisebb bauxitnyomoktól, melyek a Csapásoldalnak ebben a meredeken lejtő, erősen litoklázisos, jura meszében több ponton is láthatók, három helyen is akadtunk nagyobb bauxitfészkekre a felsőmalm mészkő belsejében. A legnagyobb fészek a gerinc tetején fekszik (l. a tömbszelvényt). Itt a két bauxitfoltot három helyen felárkoltuk. Felszíni vastagsága csekély és az árok alján levő sziklák repedéseibe húzódik. Az 5 m-es árok közepéből vettük a 28. sz. alatt elemzett sötétvörös vagy barna, rossz minőségű mintát, ugyancsak rossz összetételt mutat a 3 m-es árokból vett 29. sz., hasonló kinézésű anyag is. Ezen jurabeli bauxitok előfordulása e helyeken csakis úgy magyarázható, ahogy ezt már t. Róth Károly értelmezte: Ezek a fészkek eredetileg összefüggésben állottak a fölöttük volt, elpusztult bauxitszinttel és így

szelvényszerkesztésünk alapján 40 m-nél is mélyebben a jura mészkőbe benyuló, bauxittal töltött kürtöknek, zsombolyoknak a maradványai.

A Váralja Ny-i részén vonuló vetődés csak vagy 10 m-rel tolta el a bauxitszintet D felé. Egy 35 m-es meredek és árokszerűen kivájt, meddő rész után érjük el a tömbszelvényben is ábrázolt kilencedik, nagy bauxit-kibúvást. Ennek hossza kb. 60 m és figyelembe veendő, hogy a középső része 16 m-rel magasabban is fekszik a kezdetinél. A bauxittest lapos teknő formájú, a nyugati feléhez egy nagyobb fészek fűződik, melyet a felszínen vékony sziklaréteg választ el a többi bauxittól. E helyen is az árkok végén azt tapasztaltuk, hogy a bauxit a jurasziklák alá húzódik, tehát lefelé növekszik a vastagsága. Az első árokban 2 m még tisztátalan, törmelékes ércet kaptunk, a másodikban 2.2 m már tisztább, világos pizolitos anyagot, a harmadikban 2.7 m kemény, sárgás-vöröses foltos, sötétpizolitos bauxitot. Ennek egész szélességéből vett átlagminta összetételét a 30a. sz. elemzés adja. E harmadik árok folytatásában 2 m szálbanálló jura után 4.2 m világos (helyenkint sötétebb és zöldes) bauxitot kaptunk a 31. sz. elemzés próbamintája 2.2 m-ből való. A következő árokban a kréta alatt 1.2 m tisztátalan bauxit után 2.5 m tiszta anyag következik, ennek 1 méterjéből, a kemény téglavörös, vasfoltos anyagból való a 32á. sz. jó átlagminta, a következő 1.5 m vöröses, puhább bauxitból a 33á. sz. átlagminta. 1½ m szálban álló jura után 1.6 m világos, vörös foltos bauxit található, ennek egész szélességéből vett átlagminta 11% SiO_2 mellett 65% Al_2O_3-at tartalmaz (34. sz. elemzés). A következő árok 0.5 m tisztátalan anyag mellett 1.8 m világosszínű bauxitot adott, 1.3 m-re a krétától vettük a 35. sz. alatt elemzett kitünő próbát, míg az egész szélesség átlagpróbája (36á. sz. elemzés) már gyengébb. Következő árkunkban a bauxit újból vastagabb: A kréta alatt 4 m vastagságból vettük a jó minőségű 37á. sz. átlagmintát, utána 1.5 m vastagságban a sziklák között csak kevesebb bauxit látható, végül még 60 cm barnászöldes, a 38. sz. elemzés próbamintája szerint már 16.48% SiO_2-t tartalmazó bauxit következik. A 313 m magas mérési pont után 3.4 m vastagon kaptuk az árok alján feltünedező sziklák közé hatoló bauxitot, a jura mellől való a 39. sz. elemzés igen jó anyaga. A következő árok nagyrészt tisztátalan anyagot tárt fel, a tiszta (0.5 m) rózsaszínû bauxit sem adott jó próbamintát (40. sz. elemzés), bizonyos azonban, hogy e nagy kibúvás egy jelentékeny része jó minőségű anyagot szolgáltat. A bauxit ezután már kivékonyodik, a következő vetőig mutatkozó löszös törmelékben csak több-kevesebb törmeléke található.

A vető mellett mintegy 20—25 m-re É felé eltolódott bauxitszint további folytatásában, a két vetődés közötti szakasz közepén mutatko-

zik a jelentéktelen tizedik kibúvás; a középső árokban 2.8 m meszes rózsaszínű bauxitot találtunk, melynek próbamintája rossznak minősíthető (41. sz. elemzés).

A Váralja bauxitszintje a Biró völgye által jelzett 15 m-es vető közelében fekvő tizenegyedik kibúvással kezdődik. Ez mintegy 25—30 m hosszú és itten 0.7, 1.6, 2.5, 0.7 m vastagságú puhább, rózsaszínű bauxitot árkoltunk át. A második és harmadik árokból való próbaminta (42. sz. és 43. sz. elemzés) jobb és rosszabb fehér bauxit összetételét adja.

A Váralja most következő meredeken kapaszkodó, majd lejtő részében kb. 380 m hosszú távolságban a bauxitszint helyén árok húzódik, mely sűrűn telenőtt kőris-, tölgy- és somfával. Ezen a területen a bauxit kibúvások összefüggésének megállapítása nem volt robbantás és nagyobbarányú feltárási munkálatok nélkül keresztülvihető. Valószínűnek kell tartanunk azt is, hogy az árokból nagyobb mennyiségű bauxitot elhordott már az erózió, a felszínen alig látszik belőle valami a törmelék miatt.

A 367.4 és 372.6 m magas mérési pontjaink között 70 m hosszú darabon árkainkban mindig több-kevesebb bauxitot is kaptunk, de még nem tudjuk, hogy ez a tizenkettedik kibúvás teljesen összefüggő egészet alkot-e. Innen készültek a következő elemzések: A 371.4 m-es pontunk melletti árokban levő rózsaszínű, sárga-foltos kemény bauxit 2.5 m-es vastagságából vett átlagminta 10% SiO_2-vel és 64% Al_2O_3-dal (44á. sz.); a következő árok 1 m-es rózsaszínű bauxit rossz minőségű próbamintája (45. sz.); a 372.7 m-es pont után következő 2.3 m kemény téglaszínű bauxit egész vastagságából vett igen jó átlagminta (46a. sz.) és következő árok 1.8 m tiszta sötétsárga bauxitjából vett kitünő próbaminta (47. sz.) és átlagminta (48á. sz. elemzés) 0.23—0.25% kovasavval. Itt éri el a bauxitszint a legngyobb t. sz. f. magasságot, 373 m-t.

Egy hosszabb meddő, illetve törmelékkel feltöltött szakasz után a bozót és törmelék miatt jól fel nem tárható tizenharmadik kibúváshoz jutunk, melynek hossza 20 m-re tehető és ahol 0.5, 1.3 és 1.2 m vastagságban kaptunk világos rózsaszínű bauxitot. A következő, utolsó kibúvás felső része szintén nem tárható fel teljesen, de feltehető, hogy ez a tizennegyedik kibúvás egész 115 m-es hosszában összefügg. E feltünő hosszúság mellett a bauxit felszíni vastagsága túlnyomórészt 1 m alatt marad (viszont néhány kutató árokban lefelé növekvő vastagságot észleltünk). A 278.5 m mérési pontunk előtt levő árokban 0.3 m rózsaszínű bauxit próbája a 49. sz. elemzés szerint gyenge minőségű, vasszegény bauxit és hasonló a 275.3 m-es pont mellett feltárt, 0.6 m vastagságú anyag 50. sz. próbamintája is. Egy 21.5 m-rel tovább telepített árokban

0.8 m vastagságban sárgás-rózsaszínű anyagot kaptunk 63.69% Al_2O_3-dal (51. sz. elemzés). Ezután egy 9 m-es hosszanti árokban tártuk fel az elvékonyodó rózsaszínű bauxitot, melynek negyedik méterjéből való az 52. sz. és 7 m-jéből az 53. sz. gyenge minőségű fehér bauxit próbamintája. A 256.2 m pontunk melletti első árokban harántolt 1 m sárgás bauxitból vett átlagminta (54á, sz.) 9% SiO_2 mellett 65% Al_2O_3-at tartalmaz. A második árok 1.3 m bauxitja után a harmadikban 2.1 m bauxit látható, a kréta mellett barna, a jura mellett világosabb, az egész szélességből vett átlagminta összetétele (55á. sz.) jó eredményt adott. Ezután a bauxit zsákszerűen behatol a jurába, következő árkunk 8.5 m bauxitot harántolt. Ebből a kréta felé eső 5.2 m egészen sötétbarna vagy világosbarnaszínű, az egész szélességből vett átlagminta (56á. sz.) 21% Fe_2O_3 mellett csak 1.42% kovasavat tartalmaz, a jura felé következő 3.3 m világos bauxit átlagmintája (57á. sz.) már 16% SiO_2-t tartalmaz. A következő árok 3 m-es vastagságából vett átlag összetételét az 58á. sz. elemzés adja 3.98% kovasavval. A következő két árok 1.4 és 1.5 m részben tisztátlan világos bauxitjával véget ér ez a kibúvás, melynek két végpontja között több mint 40 m a szintkülönbség.

Így tehát a bauxitszintet 2.090 m hosszúságban kisérhettük végig, 135 kutató árokkal harántoltuk és 14 bauxitkibúvást térképeztünk. Ha nem számoljuk az elszórtan jelentkező bauxitnyomokat és csak a kibúvások hosszát adjuk össze, 479 m-t kapunk, tehát a bauxitszint egész hosszának közel egy negyedrésze (pontosabban 22.91%-a) produktívnak mondható. A letarolt felszínen maximálisan 8—10 m-es vastagságot állapíthattunk meg. A kutató árokkal feltárt bauxit átlagos vastagsága pedig 1.85 m.

A harsányhegyi bauxitok mind finoman vagy durvábban pizolitosak, színűk a világos rózsaszíntől kezdve, a sárgásvörösön át a sötétbarnáig változik. Keménységük nem nagy, a világos fajták részben határozottan igen lágyak. A keményebb bauxitok mind erősen préseltek, litoklázisosak és sokszögletű darabkákra hullanak szét.

A vasban szegény „fehér bauxitok“ vastagabb kibúvásokban a bauxittest alján, közvetlenül a juramészkőben helyezkednek el és amennyiben a kibúvás 1 m-nél vékonyabb, ez is javarészt ilyen fajtájú anyagból áll. Az ilyen tipusú bauxitjaink a magas kovasav tartalom mellett gyakran túl kevés Al_2O_3-t tartalmaznak, tehát valószínűtlen, hogy ebből a fajtából nagyobb mennyiségű állandó márka kitermelhető. Kovasav tartalma annyira megnövekedhetik, hogy már a kaolin összetételéhez áll közel.

ELEMZÉSI TÁBLÁZAT.

Az »á« betűvel jelzett minták átlagos próbák, a többiek egyes példányok. Az elemzéseket Finály István (F.) és Szelényi Tibor (Sz.) vegyész urak végezték.

ANALYSENTABELLE.

Die durch Hinfügung von »á« unterschiedenen Nummern sind Durchschnittsproben, die übrigen Analysen beziehen sich auf Einzelproben. Die Analysen wurden von den Herren I. Finály (Analytiker: F.) und T. Szelényi (Analytiker: Sz.) durchgeführt.

A minta jelzése Nummer	SiO_2 %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Víz- és izz.-veszt. Glüh-verlust %	Összesen Summe %	Elemző Ana-lytiker
1.	24·46	2·58	3·97	52·92	0·38	—	15·36	99·67	F.
2.	6·86	2·99	5·76	70·25	—	0·12	13·32	99·30	Sz.
3.	4·52	3·33	6·77	69·24	—	0·30	15·41	99·57	F.
4. á.	2·42	3·46	7·98	70·45	0·43	—	14·71	99·45	F.
5. á.	6·56	3·88	5·11	69·82	—	—	14·44	99·81	F.
6.	1·36	3·14	7·66	72·29	nyom	0·73	14·63	99·81	F.
7.	12·22	3·12	6·11	62·73	1·57	0·87	13·11	99·73	Sz.
8. á.	8·21	3·71	4·26	67·91	0·56	—	14·89	99·54	F.
9.	7·53	3·70	7·27	66·24	nyom	0·55	14·29	99·58	F.
10.	32·16	1·91	4·08	46·42	nyom	0·43	14·64	99·64	F.
11.	15·05	2·49	16·71	49·94	—	—	14·82	99·01	Sz.
12.	9·21	2·88	3·18	68·29	nyom	0·94	15·32	99·82	F.
13.	2·08	3·19	10·83	67·99	0·17	—	14·95	99·21	Sz.
14.	1·55	1·81	23·17	59·49	3·23	—	11·33	100·58	Sz.
15.	2·97	2·94	24·90	55·90	—	0·54	12·23	99·48	F.
16.	3·68	3·11	6·62	73·11	—	—	12·46	98·98	Sz.
17.	32·72	2·11	3·72	43·60	0·15	0·29	16·48	99·07	Sz.
18.	35·06	1·85	4·18	43·51	nyom	0·29	14·63	99·52	F.
19. á.	6·83	2·93	10·51	63·37	nyom	—	15·47	99·11	Sz.
20.	4·25	3·40	7·56	66·59	1·53	—	16·79	100·12	F.
21.	17·70	2·97	6·24	58·74	nyom	—	14·65	100·30	F.
22.	20·99	3·17	4·50	55·84	nyom	—	14·88	99·38	Sz.
23.	23·33	2·98	9·84	49·38	—	—	14·36	99·89	Sz.
24.	2·67	3·22	7·95	70·50	nyom	—	15·18	99·52	F.
25. á.	7·66	3·15	6·68	68·16	nyom	—	14·70	100·35	Sz.
26.	11·38	2·07	6·35	64·93	—	—	15·18	99·91	Sz.
27. á.	35·69	2·67	3·99	42·00	—	—	14·99	99·34	Sz.
28.	31·50	2·02	13·53	38·14	nyom	—	14·72	99·91	Sz.

A minta jelzése Nummer	SiO_2 %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	Al_2O_3 %	CaO %	MgO %	Víz- és izz.-veszt. Glüh-verlust %	Összesen Summe %	Elemző Ana-lytiker
29.	22·49	2·77	7·15	52·62	—	—	15·62	100·65	Sz.
30. á.	6·70	3·51	8·74	65·38	0·49	—	14·97	99·79	Sz.
31.	7·74	3·01	5·59	66·92	—	—	15·79	99·05	Sz.
32. á.	3·16	3·53	9·81	68·89	—	—	14·80	100·19	F.
33. á.	7·38	3·21	9·97	64·28	—	—	14·99	99·83	F.
34. á.	11·61	2·73	4·98	65·44	nyom	—	14·89	99·65	F.
35.	1·30	3·59	8·78	71·58	—	—	14·49	99·74	F.
36. á.	8·32	3·19	6·85	66·36	nyom	—	15·02	99·74	F.
37. á.	4·11	3·67	8·75	67·28	—	—	15·70	99·51	F.
38.	16·48	3·08	3·99	60·83	nyom	—	15·07	99·45	F.
39.	1·77	3·62	4·86	72·48	1·35	—	15·32	99·60	F.
40.	40·71	2·57	2·10	39·68	—	—	14·98	100·04	Sz.
41.	36·10	2·30	2·57	38·67	2·44	—	17·54	99·62	F.
42.	23·77	3·12	3·72	53·43	0·53	—	15·14	99·71	Sz.
43.	10·52	3·15	4·40	66·76	nyom	—	14·90	99·73	F.
44. á.	10·07	3·58	7·22	64·70	—	—	14·74	100·31	F.
45.	33·18	2·79	2·62	45·36	nyom	—	15·67	99·62	F.
46. á.	1·72	3·21	16·12	64·55	—	—	13·99	99·59	F.
47.	0·25	3·46	13·66	62·69	2·89	—	16·53	99·48	F.
48. á.	0·23	3·51	9·52	68·40	2·01	—	16·33	100·00	Sz.
49.	25·98	2·30	2·05	54·48	—	—	14·83	99·64	F.
50.	38·14	2·18	2·27	42·45	—	—	14·87	99·71	F.
51.	6·62	2·86	11·94	63·69	—	—	14·69	99·80	F.
52.	12·29	2·80	4·82	59·32	2·65	—	17·70	99·58	F.
53.	24·84	2·87	3·44	53·88	—	—	14·67	99·70	F.
54. á.	9·67	3·11	6·38	65·60	nyom	—	14·88	99·64	Sz.
55. á.	1·83	3·36	13·04	67·93	nyom	—	14·44	100·60	Sz.
56. á.	1·42	3·40	21·43	60·58	nyom	—	13·01	99·84	Sz.
57. á.	16·26	2·44	8·91	49·28	3·56	—	19·28	99·73	Sz.
58. á.	3·98	3·23	13·66	63·93	nyom	—	14·85	99·65	Sz.

Ott, ahol a bauxittest nagyobb vastagságú, a fehér bauxit alsó rétege fölött fokozatos átmenettel vörös bauxit fekszik, némely esetben a fehér bauxitréteg egészen el is maradhat, vagy csak igen vékony. A vörös bauxitok minősége igen változó, kétségtelen azonban, hogy azok jelentékeny hányada iparilag jól felhasználható, sőt részben kitünő minőségű. Feltűnik az aránylag nagy Al_2O_3-tartalom, a vastartalom túlnyomórészt 10% alatt marad, míg a kovasavtartalom szempontjából egy rész szintén megfelel a követelményeknek. A 2., 4., 5., 6., 8., 9., 12. és 14. kibúvás anyagának bizonyos hányada feltétlenül fejtésre érdemes lesz, ha ott a jó anyagból a felszín alatt is nagyobb mennyiségek mutatkoznak.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DES BAUXITNIVEAUS DES HARSÁNYBERGES

von Dr. G y. R a k u s z.

Bericht über die Aufnahmen 1930.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Im Spätherbst 1930 wurde Verfasser und Herr Chefgeologe I. von M a r o s mit der detaillierten Kartierung des vom Herrn Professor K á r o l y R o t h v. Telegd im Sommer 1930 am Harsány-Berg entdeckten Bauxitvorkommens betraut. Die Resultate unserer Detailaufnahme sind auf beigefügter geologischen Karte und dem dazu gehörenden Profil dargelegt.

Der 440 m hohe Harsány-Berg bildet den höchsten Gipfel des durchschnittlich 230 m hohen Villányer Gebirges. Die geologischen Verhältnisse des Villányer Gebirges sind von K. H o f m a n n und L. v. L ó c z y jun. eingehend erforscht worden.

Das Auftreten von Bauxit ist, wie es bereits Prof. von R o t h feststellte, auf die stratigraphische Lücke zwischen den Kalksteinen des oberen Jura und der Unterkreide beschränkt. Die Lagerungsverhältnisse erhellen aus dem Profil Fig. 1, pag. 219 des ungarischen Textes. Es ist dabei zu bemerken, dass über die Liegendglieder des Malms uns an dieser Stelle nur spärliche Daten vorliegen. Sicher ist es nur, dass in der Nachbarschaft des Cikóberges, am Kerékhegy stark gepresste Recoaro- und Guttensteiner Kalke in völlig saigerer Lagerung sich vorfinden. Der Malmkalk lässt an der Gipfelpartie des Berges ein Einfallen von 59—62°, in der nordöstlich aufgeschlossenen liegendsten Partie ein solches von 82°

messen. In der Steilheit des Einfallens des Hangendkreidekalkes ist hingegen eine abnehmende Tendenz festzustellen. Man kann daraus folgern, dass die Südlehne des Harsányberges bereits den in die Synklinale übergehenden Südflügel der Antiklinale des Kerékberges bildet.

Zwischen dem Malm und der Unterkreide konnte nur eine geringfügige Winkeldiskordanz von 4—5° festgestellt werden. Diese Diskordanz gelangt übrigens in der Divergenz der Streichlinien vom Bauxitniveau ausgehend viel instruktiver zur Beobachtung. Endlich sollen auch noch die das Bauxitniveau verquerende Verwerfungen erwähnt werden.

Die des öfteren rötliche Färbung des unmittelbaren Hangendkreidekalkes und auch die von ihm eingeschlossenen Bauxitbrocken weisen darauf hin, dass ein Teil der primären Bauxitablagerung der Abrasion des transgredierenden Kreidemeeres zum Opfer gefallen ist. Der Bauxit bildet keine zusammenhängende Schichte, sondern füllt nur vereinzelte trog-, trichter- und nesterförmige Vertiefungen aus. Zum Verständnis dieser Lagerung mag das Blockdiagramm Fig. 2, pag. 223 des ungarischen Textes dienen, aus dem erhellt, dass schmale wurzelförmige Bauxitzapfen auch tiefer in das Liegende eindringen können. Es soll daher für die Art des Vorkommens die von P. Rozlozsnik für die analogen Bauxitvorkommen des Királyerdő vorgeschlagene Bezeichnung Bauxitniveau (Jahresb. für 1916, p. 507.) verwendet werden.

Das Bauxitniveau wurde in 2 km Länge durch 135 Schurfgräben untersucht. Es wurde dabei das Vorhandensein von 14 Bauxitmulden festgestellt und etwa 23% der streichenden Länge als produktiv befunden. Die grösste beobachtete Bauxitmächtigkeit war 8—10 m, die durchschnittliche Mächtigkeit aber wurde mit 1.85 m berechnet.

Die Bauxite des Harsány-Berges sind durchgehend pisolithisch struiert und weisen hellrötliche, gelblichrote bis dunkelbraune Farbentöne auf. Es sind dies alle keine besonders harte Typen, die hellen Varietäten können bereits als weich bezeichnet werden.

Was die chemische Zusammensetzung anbelangt, sind am Harsány-Berg sowohl die Gruppe der weissen, als auch jene der roten Bauxite vertreten.

Die eisenarmen „weissen“ Varietäten sind besonders in der Liegendpartie der mächtigeren Bauxitkörper anzutreffen, und stellen bei einer unter 1 m verbleibenden Mächtigkeit die alleinige Ausfüllung dar. Diese Varietät wird nebst einen hohen Kieselsäuregehalt auch des öfteren durch einen geringen Tonerdegehalt gekennzeichnet, manche Analysen nähern sich bereits der Zusammensetzung des Kaolins.

In den mächtigeren Bauxitkörpern geht der helle Bauxit in dem roten Bauxit über, bei manchen Vorkommen bleibt der helle Bauxit nahezu ganz aus. Die rote Bauxitvarietät weist eine wechselnde Zusammensetzung auf. Im allgemeinen kennzeichnet sie sich durch einen verhältnismässig hohen Tonerdegehalt, der Eisenoxydgehalt verbleibt meist unterhalb 10% und ein Teil davon weist auch was den Gehalt an Kieselsäure anbelangt, günstige Verhältnisse auf. Was die Einzelheiten anbelangt, sei auf die Analysentabelle des ungarischen Textes verwiesen (pag. 229—230).

In den [illegible] Bauxitkörpern geht der helle Bauxit in dem roten Bauxit über, bei manchen Vorkommen bleibt der helle Bauxit [illegible] ganz aus. Die rote Bauxitvarietät weist eine wechselnde Zusammensetzung auf. Im allgemeinen kennzeichnet sie sich durch einen verhältnismässig hohen Tonerdegehalt, der Eisenoxydgehalt verbleibt meist unterhalb 10% und ein Teil davon weist auch was den Gehalt an Kieselsäure anbelangt, günstige Verhältnisse auf. Was die Einzelheiten anbelangt, sei auf die Analysentabelle des ungarischen Textes verwiesen (pp. 220—230).

ADATOK A BÖRZSÖNY-HEGYSÉG BÁNYAGEOLÓGIAI VISZONYAIHOZ.

(Jelentés az 1930—1932. évi bányageológiai felvételről.)

Írták: Liffa Aurél dr. és Vígh Gyula dr.

Tartalom.

Bevezetés.

A Börzsöny-hegység geológiai felvételénél 1930-ban a Bányapuszta—Nagybörzsöny és Kis Irtás között fekvő területet térképeztük. (L. az 1. sz. mellékletet.) 1931-ben Vígh a Kemence és Diósjenő közti területnek a Miklósbérc—Csóványos vízválasztójáig terjedő részét. Liffa pedig

ettől Ny-ra, a Perőcsény és Nagy Inóc közötti területet vette fel, azután az itt levő s még hozzáférhető bányafeltárások egy részét mérte be. 1932-ben a még hátralevő bányafeltárások bemérését folytatta, majd Kóspallag, Szokolya s Nógrád határa egy részének geológiai felvétele után az itt levő bányák feltárásait mérte be. (l. a 2. sz. mellékletet.)

Tanulmányunk anyagát ennek folytán két részre osztjuk.

I. Nagybörzsöny és Szokolya,

II. Kemence s Diósjenő környéke

geológiai viszonyainak ismertetésére.

I. NAGYBÖRZSÖNY ÉS SZOKOLYA KÖRNYÉKE.

1. *Geografiai s geomorfológiai viszonyok.*

A vizsgálat tárgyát képező terület a Börzsöny-hegységnek centrális része. Ez érdemel bányászati szempontból legtöbb figyelmet. Meglehetősen magas hegyek alkotják, amelyeket aránylag kevés nagyobb kiterjedésű völgy szakít meg. Ez utóbbiaknak ránk nézve azért van jelentőségük, mert ezek mentén találjuk az egykori bányászat legtöbb maradékát.

Közelebbről véve szemügyre a völgyeket, köztük több rendszert ismerünk fel. A Godóvár gerincének legészakibb végéről a Miklósbérc (654.5 m), Magosfa (916.4 m), Csóványos (939.1 m), Nagy Hideghegy (865.2 m), Nagy Inóc (812.2 m,) Irtás puszta (432 m), Nagy Koppány (549.2 m), Sashegy (509.8 m) stb. csúcsain át haladó fővízválasztó mindenek előtt két völgyrendszert különít el egymástól. Az egyikhez tartoznak az É- és Ny felé haladó s az Ipolyt tápláló völgyek; a másikhoz pedig amazok, amelyek D felé haladnak és vizüket a Dunába vezetik.

A fővízválasztóból itt még több mellékvízválasztó ágazik ki, részben Ny, részben K felé, amelyekből azonban e területre csak az előbbiek esnek. Legfontosabb ezek közül a Nagy Hideghegy-ről kiágazó s a Pintérhegy (579.4 m), Várbükk (704.8 m) és Hollókő (685.2 m) s végül az Ökörorom (586 m) magas csúcsokon áthaladó mellékvízválasztó, mert ez különíti el az É-i irányú völgyrendszert a Ny-i irányútól. Míg az É-felé haladó völgyrendszert területünkön csak a Csarna völgye képviseli, a Ny felé haladó, több — de hossz- és keresztmetszetben kis méretű — völgyből áll.

Az orografiai viszonyokra térve megjegyezhető, hogy meglehetősen összefüggő hegyrendszerrel állunk szemben, amelyet csak a fennebb

említett néhány völgy bontott meg. Jellemző hegyeire, hogy igen éles gerincekkel vannak egymással egybekötve, amelyek még elágazás és nagyobb lejtés esetében is igen keskenyek. E jelenség oka a hegyszerkezeten kívül, a víz erodáló hatásában leli magyarázatát. Mert míg a csúcsok (Csóványos, Magosfa) kivétel nélkül, a gerincek pedig csak részben (Szabó-kövek) andezitlávából állanak, addig a lejtőket laza vulkáni törmelék: andezittufa s agglomerátumos tufa alkotja. Minthogy ez utóbbiak a víz bontó hatásának kevésbbé képesek ellentállni, a lejtők egyre hátrább szorulnak, ami a gerinc fokozatos keskenyedését vonja maga után.

Genetikai tekintetben e hegytömb több centrum köré csoportosuló tömeges erupció eredménye. Ily centrumoknak tekinthetők a felvett terület É-i részében a Csóványos, Ny-on a Várbükk, D-en pedig a Nagy Inóc. Az erupciók — miként azt a kőzettani részben részletesen láthatjuk — hamuszórásokból és lávaömlésekből állottak és egymással gyakran váltakoztak is.

A hegység magassága szempontjából első helyen a 939.1 m magas Csóványos említendő, amelyhez azután részben É-, részben D felől a már említett hegycsúcsok csatlakoznak és összességükben jellegzetes középhegységet alkotnak.

2. *Geológiai viszonyok.*

A felvett területet túlnyomó részben különböző középső miocénkorú *eruptív képződmények:* különféle típusú andezitek, ezek tufái, breccsái s főként agglomerátumai építik fel (felső helvetien). Az *üledékes képződmények* aránylag kis felszíni kiterjedésben átmosott tufákból, tufás homokból és lajta-mészkőből (vindobonien, tortonien) állanak.

A) Üledékes képződmények.

A hegység Ny-i peremén, Nagybörzsöny község határában az andezitekre és agglomerátumaikra diszkordánsan a középső-miocén (vindobonien) fiatalabb alemeletének, a tortoniennek üledékei települnek. Közvetlen folytatásai ezek a Letkés és Kemence környékéről már régóta ismert hasonló képződményeknek. A Hosszúbérc Ny-i gerincfolytatásán, a Rustok agglomerátum tömegébe mélyülő kis öbölben, a Tilalmasbérc és a Magyarhegy Ny-i folytatásán fordulnak elő nagyobb kiterjedésben, bár az öböl jórészén lösz födi el a képződményeket.

A „Tilalmaserdő" gerincén, valamint a Hosszúbérc Ny-i végén a torton regresszió előhaladása következtében mind több és több andezitkavics vegyül szabálytalan alsó határral az agglomerátum felső

rétegeibe. A „Krieg" felső részén, a kereszt közelében már több méter vastag, elég jól rétegezett durva andezitkavics települ a „kavicsos" agglomerátumra. A vastag kavics a „Fehérbányá"-hoz vezető árokban már laza konglomerátummá cementeződött össze s ugyanilyen van a nagy Rustok-árok felső részén is feltárva, itt azonban óriási tömbökkel. Gyéren kvarcitkavicsok is találhatók benne, fő anyaga azonban különböző andezit.

A Hosszúbérc Ny-i lejtőjén, a Fehérbánya fölött, az egykori tengerpart igen sekély szegélyrészein, részben a kavicsos agglomerátumra, részben magára a kavicsra kb. 0.5—1 m-es korallpad települ. Ez a „Krieg"-en és a „Fehérbányá"-ban kissé nagyobb vastagságban feltárt lithothamniumos lajtamészkőnek, illetve a sokszor helyette kifejlődött meszes breccsás tufának a legmélyebb rétege.

A „Krieg" kemény lajtamészkövének gazdag, de gyenge megtartású faunájából a következőket soroljuk föl:

Lithothamnium,
Ceratotrochus duodecimcostatus (Goldf.)
Clypeaster grandiflorus Bronn var. (cf. *altipetalus* Vad.)
Venericardia sp.
Cardita sp.
Arca noe L.
Trachycardium sp. (*multicostatum* Br. var. *miocaudata* Sacc.)
Dosinia cf. *exoleta* (L.)
Chione (Ventricoloidea) multilamella (Lam.)
Chione (Ventricoloidea) multilamella (Lam.) (cf. *multilamella* Lam. var. *subrotunda* Sacc.)
Callistotapes sp. (ex aff. *vetulus* Bast.)
Circe sp. ind.
Callista sp. (cf. *pedemontana* Lam.)
Venus sp.
Mactra sp. ind.
Glycimeris menardi Partsch
Saxicava sp. (koralltörzsbe fúródva)
Gastrochaena intermedia Hörn. *Gigantostrea crassicostata* Sow.-héjába fúródva.)
Teredo norvegica Spengl.
Radula lima (L) var. *dispar* (Micht.)
Pecten sp.
Chlamys multistriata (Poli)
Gigantostrea crassicostata (Sow.)
Nerita sp. ind.
Patella sp. ind.
Turritella turris Bast.

A „Fehérbánya" kissé lazább, tufás lajtamészkövéből, melybe kétujjnyi vastag horzsaköves réteg települ

Heterostegina costata d'Orb.
Ceratotrochus duodecimcostatus (Goldf.)
Pectunculus (Axinea) sp.
Cardium sp.
Meretrix sp.
Psammobia sp.
Pecten revolutus Micht.
Modiola sp.-t

említjük meg.

A Kecskebérc Ny-i lábánál levetett agglomerátumon is lajtamészkő foszlányok vannak, melyből

Pecten sp. (cf. *revolutus* Micht.) és

Fusus rostratus (Oliv.) var. *cincta* Bell.-t gyűjtöttünk.

A Hosszúbércnek a „Krieg"-től Ny-ra és É-ra fekvő részén, nemkülönben a Rustokba mélyülő öbölben, a Tilalmas erdőben és a Magyarhegy Ny-i folytatásán a tortonien üledékei a változó mélységi viszonyoknak megfelelő, igen eltérő fáciesekben fejlődtek ki.

A rustoki nagy árokban a hatalmas andezitkavicsokat bezáró poligén konglomerátumra durvaszemű homokos, apró kavicsos tufa, majd vékony réteges, táblás, finom tufa települ, mindkettő kövületes. A rétegek további egymásutánja az árok oldalainak suvadásos volta miatt nem állapítható meg pontosan. Rapillis, laza homokos átmosott andezittufák váltakoznak meszes, kemény kövületes padokkal, tufás, meszes homokkal, horzsaköves, majd agglomerátumos kövületes meszes tufával.

A tufás, meszes homokrétegből apró kagylókon (*Pecten* sp., *Amalthea? sulcata* Bors. var. *subgranulata* Sacco) csigákon kívül korallok, crinoidea, echinoidea tüskék, bryozoák, dentáliumok, rákollótöredékek, ostracodák és igen sok foraminifera, köztük:

Lagena cf. *hispida* Rss.
Quinqueloculina akneriana d'Orb.
Dentalina sp.
Cristellaria sp.
Textularia cf. *trochus* d'Orb.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Orbulina universa d'Orb.
Globigerina bulloides var. *triloba* Rss.
Discorbina simplex d'Orb.
Truncatulina sp.
Anomalina sp.
Amphistegina hauerina d'Orb.
Amphistegina lessoni d'Orb.
Heterostegina costata d'Orb.
Polystomella striatopunctata F. M.
Polystomella macella F. M.

kerültek elő.

Legnyugatibb mellékágának végéről, finom, agyagos tufából, mely a „Fehérárok"-éval azonos, az

Entolium cf. *oblongum* Phil.-t említem meg a sok egyéb kövület közül.

A rustoki öböl D-i peremén, a Kecskebérchez legközelebb lefutó nagy vízmosás — „Fehérárok" — mély szakaszának kezdetén közel K-i dűléssel 2 méter vastagon feltárva fehéres-szürkés, igen finomszemű, foraminiferás, tufás agyag észlelhető sok, nagy mészkonkrécióval. Ez alá vékony, laza andezitkavics települ, majd alatta újból fehéres-szürke, finom, muszkovitos, lágy tufás agyag következik, alsó részében több pár ujjnyi vastag vörös homokkő-rétegecskével és a feltárás legalján horzsaköves betelepüléssel. Az agyagos tufa igen sok kövületet tartalmaz, külö-

nösen foraminifera-faunája gazdag és változatos, bár a globigerinák úgy faj, mint egyed számukat illetőleg nagy túlsúlyban uralkodnak.

A faunában szereplő felsorolt és a még meg nem határozott vékonyhéjú kagylók csendes, hullámverésmentes, nem egészen partközeli, sekély vízre utalnak. Erre kell következtetnünk a foraminiferák igen kicsiny termetéből is, melyek annak ellenére, hogy igen nagy számban fordulnak elő, még sem találták már meg a legkedvezőbb megélhetési feltételeket, akár a sótartalom csökkenése, akár a hőmérséklet vagy mélység változása, akár a part közelsége miatt.

Az eddig meghatározott anyagból az alábbiakat soroljuk föl:

Monactinellida } kovaszivacstűk
Tetractinellida }
Cidaris cf. *desmoulinsi* Sism.-tüskék
Centrostephanus sp.-tüskék
Echinocardium sp.-tüskék
Bryozoák
Psammobia sp.
Lutraria cf. *sanna* Bast.
Lutraria sp. (cf. *oblonga* Chemn.)
Teredo norvegica Spengl.
Entolium corneum Sow. var. *denudata* Rss.
Crisia sp. (cf. *edwardsi* Rss.)
Decapoda-rák végtag-töredékek
Ostracoda div. sp.
Biloculina sp.
Spiroloculina tenuis Czjz.
Lagena gracilis Will.
Nodosaria pertenuis Frzn. et div. sp.
Cristellaria inornata d'Orb.
Rhabdogonium tricarinatum Rss.
Textularia sp. div.
Bulimina inflata Seg.
— *aculeata* Czjz.
Uvigerina tenuistriata Rss.
— *asperula* Czjz.
Orbulina universa d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
Globigerina bulloides var. *triloba* Rss.
Globigerina aequilateralis Brady.
— *globularis* d'Orb.
— *regularis* d'Orb.
— *dubia* Egger.
Pullenia sphaeroides d'Orb.
Truncatulina girardina Rss.
— *lobatula* W. Y.
Polystomella crispa Lam.
— *striatopunctata* F. M.
Nonionina boueana d'Orb.

A „Krieg" mély útjának tufás, homokos, csillámos, laza mészköve, mely mintegy átmeneti üledéket alkot a Krieg kemény, tufás, meszes breccsája és a Fehérbánya lazább, tufás mészköve között, igen sok rossz megtartású kövületet tartalmaz. Egyes korallok, apró kagylók, (*Arca*, *Tellina elliptica* Brocc.) *Dentalium entalis* L., csigák (*Ficula*, *Ringicula*) stb. fordulnak elő benne nagy számban.

A rustoki öböl É-i oldalán kiemelkedő Tilalmasbércen laza, durva, kövülettörmelékes, homokos tufák váltakoznak (*Heterostegina costata* d'Orb, *Ostrea* stb.-vel) finom, tömött, fehér tufával (sok *Heterostegina* stb.-vel) és közbetelepült kemény összeállású, de tufás és homokos lajtamészkőszerű kövületes padokkal. Egy közepesen laza, meszes rétegből:

Nodosaria sp.
Heterostegina costata d'Orb.
Különböző „egyes" korallok
Bryozoa (*Lepralia* sp.)
Pectunculus sp. (*pilosus* L. juv.)
Lucina (Divaricella) divaricata L. var. *ornata* Ag.
Tellina sp.
Corbula gibba Olivi.
Hinnites sp.
Ostrea cochlear Poli.
Vermetus sp.
Ficula sp. (*condita?* Burg.)
Aturia aturi (Bast.)

fajokat határoztam meg.

Az É-ra fekvő Bogárhegyi árok környéke is a part közvetlen közelében volt, mint azt az árok rétegsora bizonyítja. Négy méter vastag, alsó részében sok mészkonkréciót tartalmazó, vörösbarna nyirok alatt laza, finomszemű, törmelékes, fehér tufa települ, melybe kb. 50 cm vastag kemény összeállású, horzsaköves, biotitos és kövületdús [*Pectunculus* sp. (*pilosus* L. juv.)] durva tufa települ, melyet laza, rapillis réteg kísér.

A finom tufa alatt andezitkavicsos réteg (0.20 m), majd ismét igen finom tufa következik sok kövülettel: *Amphistegina hauerina* d'Orb., *Heterostegina costata* d'Orb., *Pectunculus, Lucina, Venus, Corbula, Pecten, Ficula, Turritella, Dentalium* stb. elszórtan fellépő andezitkaviccsal és vékony (5—30 cm) közbetelepült rapillis réteggel.

A Magyarhegy Ny-i lankás lejtőin folytatódó torton rétegeket kis fejtőben tanulmányozhatjuk. Laza, tufás, durva, meszes homok, melybe vékony rapillis réteg, majd rapillis meszes homokkő települ közbe, fekszik itt a finom, laza tufás homokon. A kemény pad fölötti laza homok települése kissé diszkordáns. A laza meszes homok igen sok — rendesen törmelékes — kövülete közül a

Heterostegina costata d'Orb.
Trochosmilia sp.
Teredo norvegica Spengl.
Chlamys gloriamaris Dub.
Flabellipecten besseri Andrz.
Trochus
Ficula
Conus-t

említjük meg, mint a leggyakoribb fajokat.

A kemény, meszes homokkőben a *Heterostegina costata* Orb. kőzetalkotó mennyiségben lép föl s azonkívül apró pectenek, anomiák, ostreák, dentaliumok, stb. fordulnak elő nagy számban.

A Tilalmasbérc alján lévő „Forráskút" fölötti lejtőn a szőlők között zöldesszürke agyag kibukkanása észlelhető.

A Nagybörzsöny környéki tortonien üledékek kifejlődése — amint a felsorolásból látható — igen változatos. Ennek oka a part erős tagozottságában és az ezzel összefüggő igen különböző bathymetrikus viszonyokban keresendő. Nagy vonásokban hasonló az üledékek kifejlődése a Letkés és Kemence mellettihez. A rétegeknek a tortonienbe való tartozását

a bennük talált fauna biztosan megállapítja. A partról bemosott andezittörmeléken, andezitkavicson stb.-n kívül talált eredeti vulkáni anyag, hamu, rapilli pedig azt igazolja, hogy az üledékek lerakódásakor a vulkánok — ha gyengén is, de — még működtek, legalább is hamu, illetve finom rapilliszórás még volt. E vulkánok biotitos anyagot szórtak ki, amit a kemencevölgyi megfigyelések is igazolnak.

A Farkasvölgyben — részben a nyirok alján — igen sok kristályos őskőzetből származó kavicsot találunk á t m o s o t t állapotban, a lankákat pedig — sokszor tetemes vastagságban — nyirok és alárendelten lösz födi.

B) E r u p t í v k é p z ő d m é n y e k.

A felvett terület felszínre tódult eruptív képződményeit képviselő andeziteknek meglehetősen változó a megjelenési formájuk. Megállapíthattuk, hogy részben mint vastagon padozott tömzsök, részben mint takarók, majd mint lávafolyások, ritkábban mint salakos láva (Kecskebérc D-i lejtő), végül mint telér- és hasadékkitöltések lépnek fel. Egy további formájuk: ama dió s tonna nagyság között változó méretű bombák, amelyek a tufába zárva, részben homogén, részben heterogén agglomerátumokat alkotnak. Itt említhető meg, hogy egyes andezitféleségek — mint majd alább látni fogjuk — többféle formában is megjelennek.

A vizsgált andezitek több típushoz tartoznak, amelyeket azonban ásványos alkatrészeik változó mennyisége folytán számos átmenet kapcsol egymáshoz. Mintegy 140 vékony csiszolat megvizsgálása után a következő típusokat különböztethetjük meg:

a) *Piroxén-andezitek.*
  α) Hipersztén-andezitek.
  β) „ -augit-andezitek.
b) *Amfibol-andezitek.*
  γ) Amfibol-andezitek.
  δ) Piroxénes amfibol-andezitek.
  ε) Biotitos „ „
  ζ) „ -piroxénes amfibol-andezitek.
c) *Biotit-andezitek.*
  η) Amfibolos biotit-andezitek.
d) *Andezit-tufák.*

A tufáknál egyrészt ásványos alkatrészeik, másrészt zárványaik minősége s méretei szerint többféle átmenetet találunk az egyes típusok között.

Ezekkel kapcsolatban csak megemlíteni kívánom, hogy a fennebbiekben elsorolt kőzetféleségek részletesebb petrografiai s chemiai ismertetésére hely szűke miatt itt nem terjeszkedhetem ki. Ezekről más helyen óhajtok részletesen beszámolni.

a) Piroxén-andeziték.

A Börzsöny-hegységnek az általunk felvett részén előforduló piroxén andezitek sötét, csaknem fekete színű, jobbára aprószemű, tömött kőzetek. Rendszerint vékonyabb-vastagabb lávafolyásokat alkotnak az agglomerátumos tufában, majd teléreket a Pogányhegyen, Rózsahegyen, Hosszúhegyen, Rustokon stb. De előfordulnak bombák alakjában is a Börzsönyi völgy, a Kecskebérc stb. agglomerátumos tufájában.

E kőzetek rombos és monoklin piroxén tartalmuk szerint csak néhány esetben voltak elkülöníthetők. Többnyire együtt fordulnak elő ezek az alkatrészek és ekkor csaknem mindig a hipersztén mennyisége az uralkodó.

α) *A hipersztén-andezit:* Kispogányhegyen, a Drino-patak völgyében, a Rózsahegy csúcsán, Hosszúbércen stb. lelhető. Típusát a kispogányhegyi előfordulás képviseli. A térképen 26. számmal jelöltük.

β) *A hipersztén-augit-andezit* csoportjába sorolhatók a terület É-i részén a Kovácspatak, Várbükk, Hollókő, Rustokbérc déli lejtője, Rózsahegy stb. előfordulásai. Míg az elsők kőzete legnagyobb részben ép, addig a legutolsóé erősen elbontott. Távolabb D-re, az Esztergályosbércen, a Középhegyi őrháznál, a Záloghegyen, a Kis- és Nagy-Inócon, a Magas Taxon stb. is meglelhető. Azonban a déli részeken, — mint alább látni fogjuk — a piroxénekhez már kevés amfibol is vegyül.

E kőzetcsoport legjellegzetesebb kifejlődését a Kovácspatakban találjuk. Előfordulását a térképen 15. számmal jelöltük.

b) Amfibol-andeziték.

Területünk e csoportba tartozó kőzetei ritkán sötét-, leginkább szürke-, sőt — amennyiben kisebb-nagyobb elváltozást szenvedtek és kaolinosodottak — zöld, illetőleg vörhenyesbarna színűek. Általában durva szeműek. Telér, hasadék-kitöltés, lávafolyás és tömzs alakjában fejlődtek ki. De bombákat is alkotnak a lazább tufákban.

γ) *A tiszta amfibol-andezit:* aránylag csak kis mértékben, a kispogányhegyi Kupecréttől É-ra kiugró tarajon, majd a Templomvölgyben, a Tilalmason, Pintérhegy csúcsán stb. fordul elő. Egyéb előfordulásai, még pedig

a Rózsahegyen, Bányapusztán, Kovácspatak- és Csarna-völgyben a Rákos-patak torkolatában stb. elbontottak, zöldkövesedettek.

Alkatrészeit illetőleg csak annyit említünk e helyen, hogy némely előfordulása imitt-amott kvarcot is tartalmaz.

E kőzetcsoport típusát a Börzsöny-patak előfordulása képviseli. Térképen a 7a. számmal jelöltük.

δ) *A piroxén-amfibol-andezit* e területen a legelterjedtebb. Nevezetesebb előfordulásai: a Börzsönyi völgy kőfejtője, a Magyarhegy Ny-i lejtője, a Hosszúhegy Juhakol melletti része, Rustok, Kovácspatak, Görbe kő, Hegyeshegy, Paulsberg, Kecskebérc stb. Ezek közül a Magyarhegy Ny-i lejtőjén, a szőlők szélén való előfordulást azért érdemes felhozni, mert reá közvetlenül a tortonienbe tartozó bryozoás, dentaliumos, foraminiferás meszes tufa települ.

E kőzet erősen zöldkövesedett minősége a Görbekő-hegy oldalán fordul elő. Ezzel kapcsolatban csupán megemlíteni kívánom, hogy alkatrészeinek kifejlődése az ép féleségeihez képest igen nagy eltérést mutat

Az idesorolt kőzetek jellegzetes alakját a Börzsönyi völgy kőbányájának és a Rustok hegynek az andezitje képviseli. Előfordulásukat a térképen a 44. és 41a. számok jelölik.

ε) *Biotitos amfibol-andezit.* Elég nagy mennyiségben található meg területünkön, éspedig a Kis- és Nagypogányhegy nyergében, a Nagypogányhegyen, Hevértemetőn. De előfordul ezeken kívül még némely bánya feltárásában is.

A terület déli részén és János-puszta táján úgy látszik, hogy a biotit az amfibol rovására mindjobban szaporodik, míg azt nagyrészben, sőt talán teljesen ki is szorítja.

Az ide sorolt kőzetek ép állapotban legtöbbnyire szürke színűek, míg az elbontottak inkább sötétzöldek s valamivel sűrűbb szövetűek. E kőzetféleség típusát a Nagypogányhegynek 32. számmal jelölt előfordulása képviseli.

ζ) Ezzel kapcsolatban meg kell említenünk, hogy vannak ezeken kívül előfordulások (Hegyeshegy, Palzberg, I—II. Palz-árok), amelyekben a biotit- és amfibolhoz kisebb-nagyobb mennyiségű hipersztén is hozzájárul. Minthogy ez utóbbi mennyisége a biotitét legtöbb esetben meghaladja, a kőzet jellege is megváltozik, amennyiben *biotitos hipersztén-amfibol-andezitté* alakul.

c) Biotit-andezitek.

Felszíni kiterjedésük — bár előfordulásuk elég gyakori — a piroxénandezitekéhez képest jelentékenyen kisebb. A hegység tömegének a belse-

jében inkább csak kisebb-nagyobb teléreket, majd tömzsszerű kifejlődést mutatnak (Pintér-patak, Szecskő-patak). A hegység déli, de különösen DK-i szélén viszont már nagyobb, összefüggő kiömléseket alkotnak.

Makroszkóposan csupán az alábbi féleséget lehetett megkülönböztetni.

η) Amfibolos biotit-andezit: A terület É-i részén csak alig néhány ponton lelhető. Igy a Börzsöny-patak Bányapuszta melletti részén, a Templomvölgy torkolata közelében, a Hegyeshegy—Palzberg nyergében, majd bombák alakjában a Keresztvölgy közepe táján stb. találhatjuk meg.

A terület D-i és K-i részén viszont előfordulása igen gyakori. Főbb lelőhelyei közül kiemelhetők Börzsöny mellett: a Beitner-árok szélén, Sóhegy tövében a pálya mentén, majd a DK-i lejtőn stb., Szokolya környékén pedig az Ölhegy, Vasbánya-hegy, Darabos-hegy stb. körül fordul elő.

E kőzetféleség friss állapotban rendszerint szürke, helyenként egészen világos színű (Börzsöny-patak), majd vörhenyesbe hajló, ritkán sötét színű. Mállott állapotban sötétebb szürke, vagy vörhenyes. Ép féleségei tömött alapanyaguk miatt igen szívósak, az elmállottak viszont daraszerűen hullanak széjjel. Utóbbi esetben a málladékban különösen a biotit tűnik fel, mivel legtöbbnyire elég nagy lemezeket alkot.

Mint a biotit-andezitekre általában, az amfibolos biotit-andezitre és piroxénes átmeneteire is jellemző, hogy a hegység K-i részén Szokolya táján, alkatrészeihez kisebb-nagyobb gránáttartalom szokott járulni. Börzsöny határában az ú. n. Gránát-kút közelében találni kimállva e kristályokat.

Végül említést érdemel még, hogy Irtás-puszta mellett, a Sashegy DNy-i nyúlványán zöldes-szürke kontakt metamorf agyagpala fordul elő, amelyet P a p p F. e lelőhelytől távolabb ÉK-re is megfigyelt.[1]

d) Andezittufák.

Andezittufákból épült fel a felvett terület legnagyobb része. Szürke színű, laza kőzetek ezek, amelyek többféle kifejlődésben jelennek meg.

Ásványos összetételük alapján makroszkóposan piroxén-, amfibol- és biotit-andezittufák különböztethetők meg, amelyek közt azonban láváikhoz hasonlóan, átmenetek vannak. Szerkezetük szerint pedig agglomerátumos tufák, kristálytufák és hamútufák ismerhetők fel.

α) Az agglomerátumos tufák a leggyakoribb előfordulások közé tartoznak. Zárványaik anyaga, de különösen nagysága igen változó. Mivel

[1] P a p p F.: Márianosztra és Nagyirtás-puszta környékének kőzet- és földtani felépítéséről. Über den petrographischen und geolog. Bau der Umgebung von Maria Nostra. (Földt. Közl. LXIII. köt., Budapest 1933, pag. 62 és 90.)

a zárványok legtöbbnyire különböző andezitféleségekből állanak, az agglomerátumos tufák nagyobb része heterogén összetételű. Ritkábban akadnak előfordulások, melyek a zárványok anyagának egyneműsége folyán, homogén összetételű agglomerátumos tufából állanak.

A zárványok méretei igen tág határok között változnak. Leggyakoribb az az eset, midőn azok dió-, ökölnagyságúak, e mellett azonban nem ritkán több tonnát kitevő tömböket is képeznek (tömbtufa). Ily tömbtufa különösen a terület É-i részén gyakori (Oltárkő).

β) *A kristálytufák* előfordulása alárendeltebb. Ásványos alkatrészek: amfibol, biotit vagy mindkettő keveréke. Szépen kifejlődött amfibolokat tartalmazó kristálytufát találni a terület É-i részén, a Godóvár gerincére vezető út mély feltárásában. A szürke, finom és meglehetősen kevés kötőanyag 1—2 cm hosszú s körülbelül 1 cm átmérőjű amfibol-kristályok tömegét zárja magába.

Amfibolból és biotitból álló kristálytufa Nagybörzsöny közelében a Sashegy környékén és a Bismeth réteken lelhető.

γ) *A hamutufák* nagyon ritkán fordulnak elő e területen. Rendszerint csak 1—2 ujjnyi vékony rétegekben találhatók az agglomerátumos- és kristálytufákban. Finomabb-durvább vulkáni homokból állanak. A hegység Ny-i szélén Nagybörzsöny, majd Perőcsény közelében levő mély vízmosásokban e hamutufák meszesek és fehérek, a hegység belsejében pedig inkább szürke színűek.

3. Tektonikai viszonyok.

Minthogy a Börzsöny-hegység feltárásai jobbára csak a hegységet széttagoló néhány völgyre szorítkoznak, jelentékeny kiterjedésük dacára a hegység szerkezeti viszonyaiba csak kevés betekintést nyujtanak. Elősegítik ezt némileg ama mesterséges feltárások, amelyek egy részét néhány kőfejtő, majd a Márianosztrá-ról Irtás-pusztán át, a Tolmácshegy és Hegyeshegy lejtőin vezető iparvasút bevágásai, másik részét pedig a még valamennyire megközelíthető néhány bányafeltárás képviselik. Ami ezekben tektonikai szempontból megfigyelhető, azt röviden a következőkben foglalhatjuk össze.

Úgy a természetes, mint a mesterséges feltárásokból megállapítható, hogy számos törés és ezzel kapcsolatos diszlokáció szeli szerte-széjjel a hegységet. Ezekben azonban valamely uralkodó irányt, vagy különösen feltünő rendszert csak annyiban lehet felismerni, amennyiben egy részük ÉNy—DK, a másik pedig erre csaknem merőlegesen Ny-ról K felé halad.

A hegység kisebb-nagyobb méretű töréseit mindenekelőtt azok a hasadékok képviselik, amelyek különböző ércek kiválására adtak alkalmat és telérekké alakultak. A keletkezésüket előidéző vulkáni utóhatások, — miként az egyrészt a mellékkőzet alkatrészeinek az elváltozásából (amfibolok és piroxének elchloritosodása, a földpátok elkaolinosodása), másrészt pedig pirittel való meglehetősen dús impregnálásából megítélhető — főképen hidrotermális tevékenységben nyilatkoztak meg. A feltörő gázok, gőzök és oldatok rakták le a hegység Ny-i részében, Nagybörzsöny táján a Bi-, Te- és Pb-ércekhez kötött aranyat és ezüstöt, a K-i részén, Szokolya táján pedig a vasérceket.

Ezeknek a kisebb fajta töréseknek és vetődéseknek Nagybörzsöny érces területén nagyjában ÉNy—DK-i, míg Szokolya táján inkább Ny—K-i a csapásirányuk. Ezek mellett azonban előbbieknél ÉK—DNy-i, utóbbiaknál pedig É—D-i vetők se ritkák.

Egyéb mesterséges feltárásokban, így a Börzsöny-patak völgyében telepített nagy kőfejtőben a kőzetnek meglehetős meredek oszlopos elválásán kívül ÉNy—DK-irányú törés észlelhető. Hasonló irányt mutatnak a község közelében a Kecskekő nevű hegy DNy-i lejtőjén, majd a Hosszúbérc Ny-i nyúlványán feltárt — „Fehér bánya" néven ismert — kőfejtőkben észlelt törések is. Míg a Hegyeshegy lejtőjén vezető iparvasút bevágásában már részben ÉNy—DK, részben ÉK—DNy irányú törések is megfigyelhetők.

Ha mind e felsorolt adatokat egybefoglaljuk és azokat — a terület egyéb részein észleltekkel kiegészítve — a térképen is figyelemmel kísérjük, azt tapasztaljuk, hogy a törések túlnyomó része ÉNy—DK-i irányú.

Ha már most e szempontból a hegység DK-i, Szokolya környéki részének mesterséges feltárásait vizsgáljuk, azt találjuk, hogy úgy a Bajdázó kőfejtőjében megfigyelt vető, mint a bányafeltárások telérei is nagy részben K—Ny-i irányúak. Kivételt képez — mint majd részletesebben látni fogjuk — a Nógrádi-úti hevérlyuk nevű táró, mert itt a telérek csaknem valamennyien közelítőleg É—D-i irányú hasadékokat töltenek ki.

Mindezeket összegezve megállapíthatjuk, hogy a hegység e részén a törések nagyobb része K—Ny-i irányú.

A terület tektonikai viszonyaival kapcsolatban megemlíthetők még azok a lávaömlések, amelyek az agglomerátumos tufával 2—3-szor, sőt néha még többször is ismétlődnek. Hogy e lávák a hamuhullással váltakozó, különálló feltöréseket képviselnek-e, avagy csak a lávafolyásnak a gerinc lankásabb részén való kibúvását jelzik, azt a láva határának — esetleg feltárása útján történt — pontos vizsgálatai dönthetnék el. Mert a fel-

színen a tufának a lávával való kontaktusa táján megolvasztást felismerni nem lehet.

Minthogy a lávának nagyobb a keménysége a meglehetősen laza agglomerátumos tufánál, ezzel kapcsolatos ellenálló képessége az oka, hogy a denudáló hatások kevésbbé képesek megbontani. Ezért azok a lejtős gerincek, amelyeken e feltörések észlelhetők, sajátságos lépcsős szerkezetet vesznek fel. Igy találjuk ezt a Mogyorósbérctől a Magosfa csúcsáig fokozatosan emelkedő gerincen, majd a Magyarhegy gerincén, a Drinókon, Inócokon stb.

A terület tektonikai viszonyaival kapcsolatban megemlíthetők még azok a nagy törések, amelyek a hegység ÉK-i részén, a Csóványos és a Szabó-köveknél észlelhető, függélyes falakkal vannak képviselve. Egy ilyen leszakadt és a mélységbe zuhant részének kell tekintenünk az Oltárkő hatalmas sziklatömegét, a Sasbércet és a többi — kisebb torony nagyságú — egytől-egyig agglomerátumos tufából álló szirtet.

Ezek során végül felhozhatjuk még a kőzetek különböző kialakulását is, amennyiben azok egyes helyeken — így a Korombércen — vastag padokat, másutt viszont — így a Háromhányás csúcson, a Várbükkön stb. — csaknem ujjnyi vékony lemezes, a Börzsönypatak völgyének kőfejtőjében pedig hatalmas oszlopos elválásokat mutatnak. Míg málásuk alkalmával majd gömbhéjasan — Szecskőpatak — majd daraszerűen hullanak széjjel, így pl. a Godóvár Ny-i lejtőjén, vagy a vámosmikolai Hegyeshegyen.

4. Bányászati viszonyok.

(L. a 2. sz. mellékletet.)

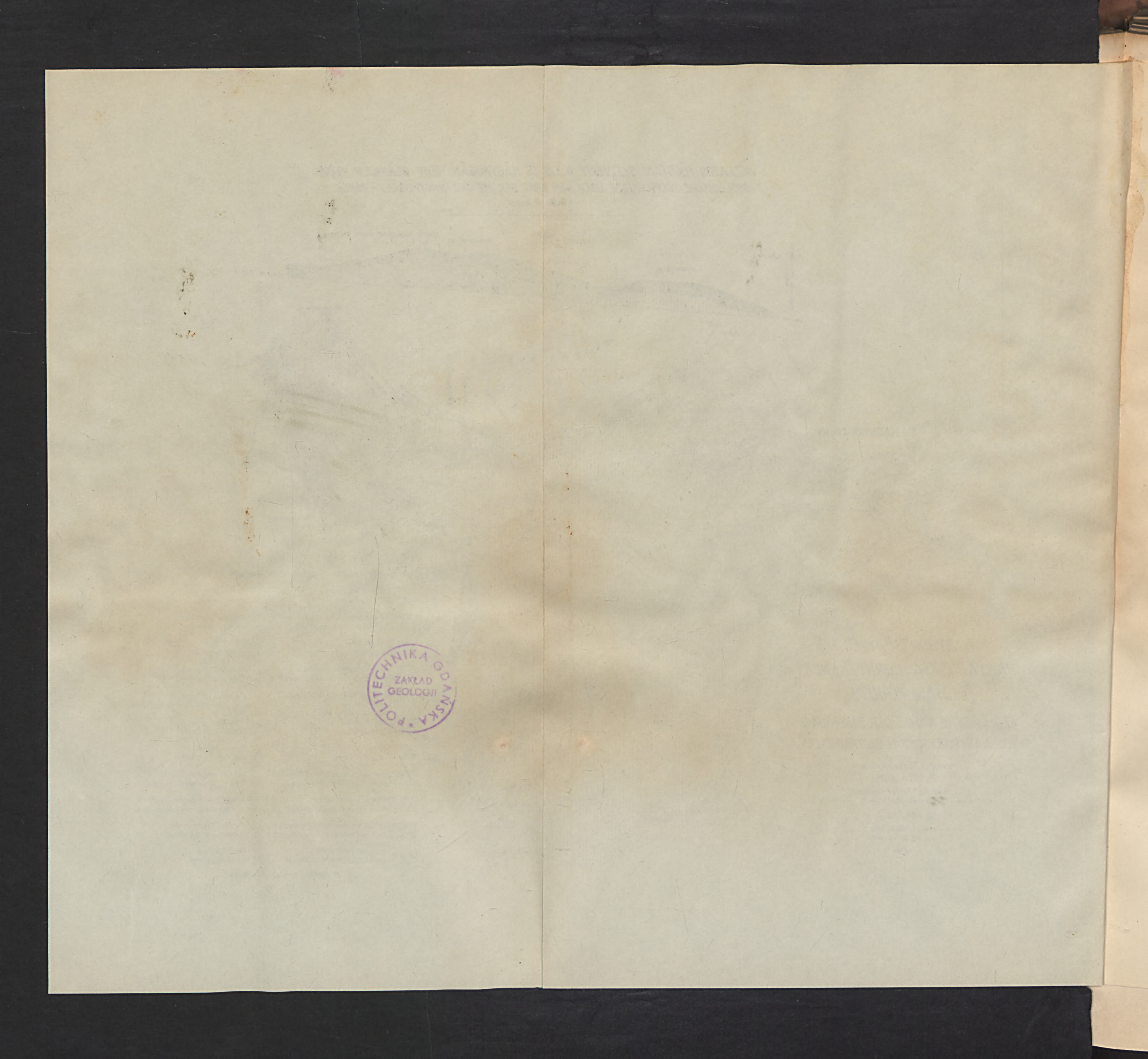
Áttérve ezek után területünk bányászati viszonyaira, már itt jelezhetjük, hogy e hegységben két, egymástól teljesen független érclőfordulás volt művelés alatt, amelyek — mint az alábbiakban látni fogjuk — nemcsak minőség, hanem genetikai s egyéb előfordulási viszonyaik tekintetében is lényegesen különböznek egymástól. Ezek egyikét a hegység ÉNy-i részén, Nagybörzsöny körül csoportosuló bányák, másikát pedig a DK-i részén, Szokolya s Nógrád között fekvő bányaterület képviseli. Lássuk ezeket egyenként röviden a következőkben.

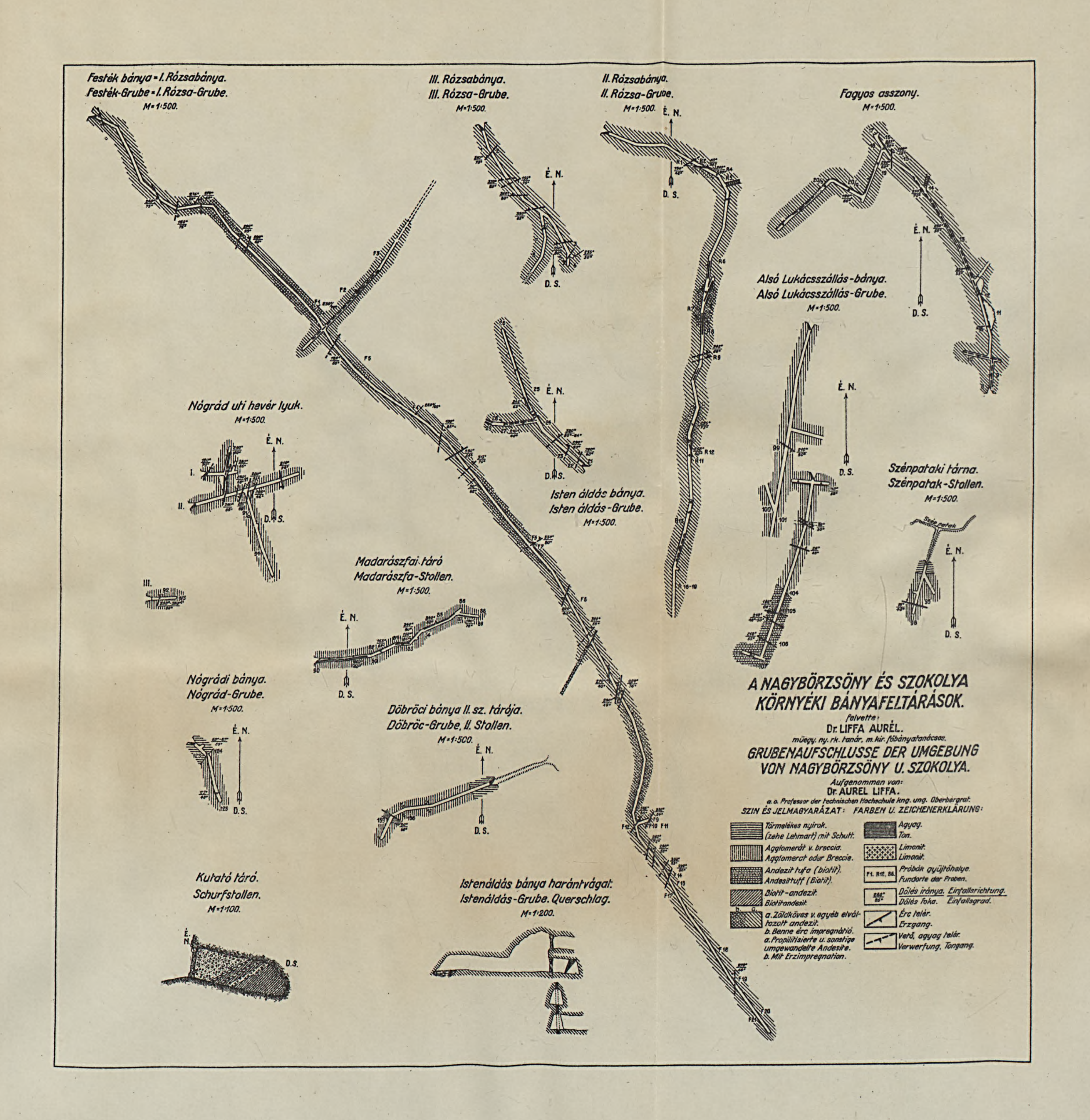
A) A Nagybörzsönykörnyéki bányászat.

Mindenekelőtt nem érdektelen előrebocsátani, hogy mily ércek nyerésére telepítették Nagybörzsöny környékén a bányaművelést. Már F. S. Beudant említi, hogy Börzsönyben a selmecbányaihoz hasonló porfiros

VÁZLATOS FÖLDTANI SZELVÉNY A KIS ÉS NAGYPOGÁNYHEGY GERINCÉN VÉGIG.
GEOLOGISCHE PROFILSKIZZE ÜBER DEN GRAT DER KIS UND NAGYPOGÁNY-BERGE.




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGII


Festék bánya = I. Rózsabánya.
Festék-Grube = I. Rózsa-Grube.
M = 1:500.
III. Rózsabánya.
III. Rózsa-Grube.
M = 1:500.
II. Rózsabánya.
II. Rózsa-Grube.
M = 1:500.
Fagyos asszony.
M = 1:500.
Alsó Lukácsszállás-bánya.
Alsó Lukácsszállás-Grube.
M = 1:500.
Nógrád uti hevér lyuk.
M = 1:500.
Isten áldás bánya.
Isten áldás-Grube.
M = 1:500.
Szénpataki tárna.
Szénpatak-Stollen.
M = 1:500.
Madarászfai táró
Madarászfa-Stollen.
M = 1:500.
Nógrádi bánya.
Nógrád-Grube.
M = 1:500.
Döbröci bánya II. sz. tárója.
Döbröc-Grube, II. Stollen.
M = 1:500.
Kutató táró.
Schurfstollen.
M = 1:100.
Istenáldás bánya harántvágat.
Istenáldás-Grube. Querschlag.
M = 1:200.
É. N.
D. S.
A NAGYBÖRZSÖNY ÉS SZOKOLYA
KÖRNYÉKI BÁNYAFELTÁRÁSOK.
felvette:
Dr. LIFFA AURÉL.
müegy. ny. rk. tanár, m. kir. főbányatanácsos.
GRUBENAUFSCHLUSSE DER UMGEBUNG
VON NAGYBÖRZSÖNY U. SZOKOLYA.
Aufgenommen von:
Dr. AUREL LIFFA.
a. o. Professor der technischen Hochschule kng. ung. Oberbergrat.
SZIN ÉS JELMAGYARÁZAT: FARBEN U. ZEICHENERKLÄRUNG:
Törmelékes nyirok. (zehe Lehmart) mit Schutt.
Agglomerát v. breccia. Agglomerat oder Breccie.
Andezit tufa (biotit). Andesittuff (Biotit).
Biotit-andezit. Biotitandesit.
a. Zöldköves v. egyéb elváltozott andezit. b. Benne érc impregnátió.
a. Propilitisierte u. sonstige umgewandelte Andesite. b. Mit Erzimpregnation.
Agyag. Ton.
Limonit. Limonit.
F1. R12. 86. Próbák gyüjtőhelye. Fundorte der Proben.
Dőlés iránya. Einfallsrichtung. Dőlés foka. Einfallsgrad.
Érc telér. Erzgang.
Vető, agyag telér. Verwerfung, Tongang.

zöldkő fordul elő.[1] Ebben találták a régebben molybden-ezüstnek tartott tellur-bismut ércet.[2] Jónás J. is molybden-ezüstnek hitte; Kitaibel pedig, bár a börzsönyi stufákon a molybden-ezüst után kutatott, azokon csak galenitet, szfaleritet, kvarcot stb. talált.[3] Jónás valószínűnek tartotta, hogy a fenti molybden-ezüst jelentékeny része tellur. Ezért, valamint egyéb sajátságai miatt is nagyágitnak vélte.[4]

Később Wehrle elemzéseiből kiderült, hogy összetétele: Bi, Te, némi S és kevés Ag-ból áll.[5] A. Kenngott fizikai s egyéb morfológiai sajátságai alapján ezt az ásványt a tetradymithez tartozónak vélte,[6] bár már korábban Börzsönyről (Deutsch-Pilsen) *pilsenit*-nek nevezte.[7] V. v Zepharovich szerint ezt a ritka ásványt később J. D. Dana *wehrlit*-nek keresztelte,[8] míg J. Huot könyvében már korábban szerepel e néven.[9] Ezóta viseli ez a sokat vitatott ásvány ezt a nevet, jóllehet pontos összetételét még Sipőcz L. újabbi vizsgálatai se döntötték el.[10]

Nagybörzsöny egyéb ásványelőfordulásaira vonatkozólag megállapíthatjuk, hogy K. C. Leonhard[11] szerint itt még bismutin, F. v. Richthofen[12] szerint nagyágit, sylvanit, hessit, C. F. Rammelsberg[13] szerint pedig tetradymit is előfordul.

[1] F. S. Beudant: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie. I. köt. Paris, 1822, pag. 514. — F. S. Beudant—C. Th. Kleinschrod: Mineralogische u. geognostische Reise durch Ungarn. Leipzig, 1825. pag. 88—103.

[2] V. von Zepharovich: Mineralogisches Lexikon für das Kaiserthum Österreich. I. köt. Wien, 1858, pag. 444. — E. S. Dana: The system of mineralogy. VI. kiad. New York, 1892, pag. 41.

[3] J. Jónás: Ungerns Mineralreich. Pesth, 1820, pag. 56.

[4] J. Jónás: Ungerns Mineralreich. Pesth, 1820, pag. 57.

[5] E. S. Dana: L. c. pag. 41.

[6] A. Kenngott: Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen im Jahre 1855. Leipzig, 1856, pag. 111.

[7] A. Kenngott: Das Mohs-sche Mineralsystem. Wien, 1853, pag. 121.

[8] V. von Zepharovich: L. c. II. köt. Wien, 1873, pag. 319. — J. D. Dana: A system of mineralogy. V. kiad. London, 1868. pag. 32.

[9] J. I. N. Huot: Manuel de Mineralogie. I. köt. Paris, 1841, pag. 188.

[10] L. Sipőcz: Ueber die chemische Zusammensetzung einiger seltener Minerale aus Ungarn. (Zeitschr. für Kristallographie etc. XI. köt. Leipzig, 1886, pag. 212 és Tschermak's Mineralogische u. Petrographische Mitteilungen. VII. köt. Wien, 1886, pag. 271—276.)

[11] Ch. A. Zipser: Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungern. Oedenburg, 1817, pag. 287. — V. von Zepharovich: L. c. I. köt. pag. 444.

[12] F. von Richthofen: Studien aus den ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirgen. (Jahrbuch der k. k. Geolog. Reichsanstalt XI. köt. Wien, 1860, pag. 253.

[13] C. F. Rammelsberg: Handbuch der Mineralchemie. Leipzig, 1860, pag. 4.

Nekünk a Festék-, vagy I. sz. Rózsabányában lefejtett tenyérnyi nagyságú telérdarabon pirit, chalkopirit, kevés kvarc kíséretében kis foltokban tellur-bismut ércet, majd galenitet és szfaleritet, a III. sz. Rózsabánya hányóján pedig galenit-, szfalerit-, pirit- és chalkopirit-stufákat sikerült találnunk. Az Istenáldás-bánya tárójának egy telérdarabján legnagyobb mennyiségben galenit, kevesebb szfalerit, szemcsékben pirit látható, kevés kvarc kíséretében kiválva. E stufákon is kisebb-nagyobb tellurbismutszerű foltok észlelhetők. A Fagyosasszony-bánya telérkitöltése az iméntitől csak annyiban tér el, hogy az elsorolt ásványokon kívül még chalkopiritet is tartalmaz. A II. sz. Rózsabányából *diadochit* került a felszínre.

Mindezeket egybevetve, most már látható, hogy Nagybörzsönyben a Te és Bi tartalmú érceken kívül, főkép az ezekhez kötött Ag, továbbá Au, majd Cu és Pb nyerésére alapították a bányászatot.

A Nagybörzsöny környéki érctelérek keletkezése, — mint a fiatal ezüst-ólomérc teléreké általában — az eruptív képződmények posztvulkáni elváltozásaihoz van kötve. Ezeket területünkön zöldkövesedés, kaolinosodás és csak kisebb mértékben kvarcosodás képviseli. Míg a két elsőt aránylag elég erős érckiválás kíséri, addig ez utóbbi helyenként (Kishideghegy, Szecskőpatakba vezető út stb.) egész meddőnek bizonyult.

Felszínen a kőzetnek ez az elváltozása a Csarnavölgy Dobóistálló melletti részén körülbelül 15—20 cm széles, kaolinos telér alakjában észlelhető. Érctartalma alig van. Távolabb D-re a Rákospatak torkolatánál az amfibolandezit erősen zöldkövesedett és úgy itt, mint a Rákospatak medrének egy részén elég erős érckiválás kíséri. Csekély ércnyomokat tartalmazó zöldkövesedés a Kovácspatak Kishideghegy alatti részén is előfordul.

A kőzet erőteljesebb elkaolinosodását — változó méretű érckiválással — a Kurucpatakban észlelhetjük, ahonnan a Kurucbérc lejtőjének körülbelül egyharmadáig nyomozható.

Kvarcosodást csak a III. sz. Rózsabánya hányójáról kikerült néhány telérkitöltésen láttam. Magában a tárnában nem volt észlelhető; valószínű, hogy a beomlott részeiből került a hányóra. Felszínen csupán az a kontakt jelenségekre utaló erős kvarcosodás konstatálható, amelyet a Nagy Irtás-puszta melletti Sashegy Ny-i lejtőjéről már említettünk. Bányászat szempontjából e helyen jelentősége nincs.

Nagybörzsöny környékén a bányászat két, — egymással alig összefüggő területen folyt. Az egyiknek a feltárásai Bányapuszta körül, a másiké pedig az ettől délebbre fekvő Rózsahegy körül csoportosulnak.

a) A Bányapuszta melletti feltárások.

A Bányapuszta közelében egykor telepített bányafeltárásoknak jelenleg már csak a maradékait találjuk. Ilyenek: a bányapusztai vadászlakkal szemközt fekvő — ÉNy- irányban hajtott — két egymásfeletti táró, a vadászlaktól D-re fekvő, hasonló irányú s végül a puszta két őrháza között levő, K-re hajtott tárna.

A vadászlakkal szemközti két tárna közül az alsó állítólag még 30—35 évvel ezelőtt járható volt. Bejárata ma teljesen beomlott éppúgy, mint a felette levő tárnáé is.

A pusztától D-re fekvő tárna a puszta mögött vezető úton nyílik. Murvásan mállott piroxénes amfibol-andezitbe van hajtva. Nyílása ácsolat hiányában beomlott és csak hasoncsúszva lehetett bejutni. Mindössze 7 m hosszú kutatótáró ez, amelyet alig 2 ujjnyi széles, teljesen meddő kaolinér után hajtottak. A puszta közepén telepített egykori tárna nyílásának pedig már csak a beomlott helye látszik.

Valamennyire járható volt a Magyarhegynek a puszta vadászházával szemközt levő völgy lejtőjén telepített „Rókalyuk" nevű tárna. Mindössze 12 m-ig lehetett behatolni. Csupán a főtéjén találtunk egy 20—40 cm vastag érces kaolineret, amelynek csapása 234°. Hosszkiterjedését a táró további járhatatlansága miatt csak 3—4 m-ig lehetett követni.

Újabb keletű bányafeltárásokat találunk a pusztától K-re fekvő Juhakol nevű tisztáson és annak közelében, a Kishideghegy DNy-i lejtőjén. Három, mintegy 10—12 m mély akna van itt, amelyek — a vékony nyirok réteget leszámítva, — végig sötét, tömött piroxén-andezitbe vannak mélyítve. A hányón levő darabokban kevés pirit látszik.

Ezekkel kapcsolatban felhozhatjuk még azokat az újabb bányafeltárásokat is, amelyeket a még távolabb K-re fekvő Kurucpatak völgyében, illetőleg a Kishideghegy lejtőjének a tövében 1930-ban telepítettek. P o h l L i p ó t mélyíttetett itt egy 10 m-nél mélyebb aknát, amely a felszíntől az aljáig erősen elkaolinosodott andezitbe van vágva. A felszínre hozott kőzetben úgy látszik, hogy az érc a mélységgel növekedik.

A feltárások során megemlíthető még a Csarnapatak Dobó istálló melletti részén felszínre bukó 15—20 cm vastag kaolintelér, amely már szabadszemmel látható piritszemcséket tartalmaz. A telércsapás iránya — amennyire azt a kis feltárásból megállapítani lehetett — 285°—290°-nak felel meg.

b) A Rózsahegy körüli feltárások.

Kovácspataktól a Pogányhegy- és Rózsahegybe, majd a Keresztvölgyből a Rózsahegy tömegébe hajtott tárnák képezik a Rózsahegy körüli bányafeltárásokat. Valamennyire járhatók ezek közül: a Festék-, vagy I. sz. Rózsabánya, a II. sz. vagy Alsó Rózsabánya, a III. sz. vagy Felső Rózsabánya, továbbá a Rózsahegy déli lejtőjébe hajtott Fagyosasszonybánya és a Pogányhegy D-i lejtője tövében telepített II. sz. Pogányhegyi vagy Istenáldás-táró. Ezeknél sokkal nagyobb ama tárók száma, amelyek beomlottak és meg nem közelíthetők. Ilyeneket találunk a Pogányhegy kovácspataki lejtőjén kettőt, a Királyréten hármat. Ez utóbbiak közül egy a patak medréből van az István-kunyhóhoz vezető úttal szemközt a Rózsahegy D-i lejtőjébe — mintegy 355° irányban — hajtva. A másik kettő az István-kunyhóról elnevezett hegy É-i lejtőjének a tövében van telepítve, mégpedig 205°, illetőleg 155° irányában. Egy táró nyomai látszanak közvetlenül a Fagyosasszony bánya nyílása alatt, egy másiké a Borjúdelelő nevű völgy D-i lejtőjén. Végül még egy — állítólag terjedelmes, de ezidőszerint meg nem közelíthető — táró van a Márianosztrával határos Sóshegy déli tövében telepítve. Ez az ú. n.: Alamizsna-bánya lehetett a börzsönyi érces terület legdélibb feltárása, amelyről azonban már S z a b ó J. is említi hátrahagyott munkáiban, hogy felhagyták. Jelenleg a Nagy Irtástól Márianosztrára vezető iparvasút töltése van a tárna szájára ráépítve. Ezeken kívül még számos kutatógödör, horpa található e tájon; egy részük a Rózsahegynek a Hevértemetőig elnyúló gerincén, más részük pedig a Kecskebérc gerincén tátong szerte-széjjel.

Úgy ez utóbbiak, mint a tárnák is egytől-egyig régi keletűek. Ujabb feltárások e tájon nincsenek, bár a felhagyott bányákat a háború alatt és után is több ízben behatóan megvizsgálták.

Sorra véve a feltárásokat, előre kell bocsátanunk, hogy a bennük megütött telérek viszonyainak közelebbi ismertetésére a helyszűke miatt nem terjeszkedhetünk ki. Csak összefoglalva említhetjük meg azokat.

Istenáldás-bánya v. II. sz. Pogányhegyi táró: Mintegy 484 m tengerszint feletti magasságban, szürkeszínű, kaolinosan elváltozott amfibolandezitbe van telepítve. A nagyjában ÉNy-i irányú behatótáró hossza 53 m. A 21-ik m-ben haránttáró ágazik ki belőle 260° irányában, mely 15 m-ig járható. Ugylátszik, lejtősaknában folytatódott, amely vízzel lévén telve, a további bejárást elzárta. E haránttáró elején van egy feltörés, amelyből a haránttáróval egyközösen K felé hajtott főtebelne indul

[1] S z a b ó J ó z s e f: Geologiai adatok a dunai trachytcsoport balparti részére vonatkozólag. (Földtani Közlöny, XXV. köt., Budapest, 1895, pag. 310.)

ki. A főtén észlelhető telér után hajtották. L. a III. sz. melléklet erre vonatkozó ábráját.

A beható tárnának közvetlenül az iménti haránttáró utáni részén egy akna van telepítve. Mélysége eszköz hiányában nem volt megállapítható, azonkívül vízzel is tele volt.

E táró telérviszonyait illetőleg röviden csak a következőket említhetjük: Az első ércesedés a behatótáró 12—14 m-énél mutatkozik, egy alig 2 cm vastag erecskével. Ezt ÉNy-felé követve, vastagsága 3—4 cm-re megnövekedik s a vájat végéig tart. Ennek a csaknem 40 m hosszúságban feltárt érces érnek a kitöltése, úgy látszik, főként galenitet, kevés piritet s végül kevés tellur-bismut ércet tartalmaz.

A behatótárna 21-ik m-ében Ny-ra kiágazó mellékvágata főtéjén egy 5—10 cm vastag telér húzódik, amelyet a már említett főtebelnével mintegy 5 m magasságig lefejtettek. (L. a 2. ábrát.) Ezt a meredeken D felé dűlő, gyengén érces eret később 4—5 cm vastag, meddőnek látszó ér keresztezi.

E haránttáró teléreinek a kitöltése egyforma: túlnyomóan zöldesfehér kaolin, egy-két, alig 2—3 mm-es galeniterecskével.

Festékbánya, v. I. sz. Rózsabánya. Nyílása 465 m magasan fekszik a tenger színe felett. Az elbontott, szürkeszínű, nagy földpátú biotitandezitben DK-felé hajtott tárnát 379 m-ig sikerült bejárni. A vége még vagy 5—8 m-re lehetett, ezt azonban a tárót csaknem ¾ részéig betöltő ockeriszap miatt megközelíteni már nem lehetett.

A 103-ik m-ben ÉK felé kiágazó haránttáróig mintegy 5—6 agyagos telért harántol, amelyek 3—5 cm vékonyak és ÉK felé csapnak. Ércet nem tartalmaznak; annál több érckiválást mutat a mellékkőzet. A kereszttárót is egy 10 cm vastag, de meddőnek látszó kaolintelér után hajtották.

Visszatérve az elágazó pontba, a kaolinos erek egyre sűrűbben ismétlődnek, de azzal a különbséggel, hogy némelyikükben már kisebb-nagyobb ércesedést lehet felismerni. A mellékkőzet itt is érckiválást mutat. A nyílástól mért 222.1 m-ben É—D-i csapásirányú érctelér húzódik a főtén keresztül. Vastagsága 10 cm; a táró oldalán azonban 4 cm széles kaolinérbe megy át. A 239.2 m-ben egy kaolinos érctelért harántolunk, amelyet 210° irányában állítólag 20—22 m hosszú, de jelenleg berakott haránttáróval és ennek ellenkező irányában fekvő fülkével tártak fel. A 251.3 m-ben egy 230°—250° csapásirányú érces kaolintelér tűnik fel, amelyben azonban már több a kaolin. Innen kezdve, csaknem a tárna végéig az érctelérek többszörösen ismétlődnek, még pedig egyre növekvő érctartalommal. Igy találunk a 303 m-ben 70° irányában hajtott, mintegy 5 m hosszú keresztvágatban, 105°—285° csapásiránnyal egy 15—20

cm vastag szulfidos telért. Ugyanitt fordul elő egy másik, az iméntinél ércben szegényebb kaolinos telér is, amely az előbbit keresztezni látszik.

A behatótárna főtéjén, közvetlenül e harántvágat után 5—6 cm-es piritér halad keresztül. Csapása 215°—35° s így az előbbivel találkozik.

Tiszta érctelérre bukkanunk a 323.6-ik m-ben, hol is a főtén 6—8 cm vastag pirit- és bismutérc tartalmú ér húzódik keresztül. A talp közelében elkeskenyedik és kettéágazik. Míg az érc az egyes ágakban 2—2 cm, addig a telérköz 12—14 cm-t tesz ki. A telér közelében előforduló mellékkőzet érccel erősen telített.

Egybefoglalva az elmondottakat, látnivaló, hogy az ércdús telérek csak a tárna közepe táján kezdődnek, míg a mellékkőzet úgyszólván elejétől fogva erősen érccel impregnált. Végül meg kell még említenünk azt a földes ocker-vasércet, amely híg iszap alakjában a tárna vége felé, annak már csaknem a ¾ részét kitölti. Összetétele Gedeon Tihamér okl. vegyészmérnök elemzése szerint 110°-on kiszárítva:

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO_2	CaO	Izzít. veszt.		Összeg
6.08	—	—	80.10	0.02	0.12	13.80%	=	100.02

Megszárítva szép narancsszínű, szétdörzsölve finom tapintású.

Alsó- vagy II. sz. Rózsabánya. Nyílása 495 m tengerszint feletti magasságban, tehát az előbbinél 30 m-rel magasabban fekszik. Hossza Papp F. dr. felvétele szerint körülbelül 340 m, amelyből 183 m-t lehetett bemérni, a többi 157 m csak bejárás alapján van megbecsülve. Iránya nagyjában déli, bár kezdetben mintegy 40 m-ig K-re hajtották ugyanabban a kőzetben, mint az előbbit.

Az első telér nyomait a 30-ik méternél találjuk, csapása 240°—60°, vastagsága 8—15 cm. Kitöltése agyagos, azonban valószínű, hogy némi ércet is tartalmazott, mivel úgyszólván teljesen lefejtették. Mintegy 3 m-rel tovább a telérben kaolinon kívül kvarcot és nagyobb ércmennyiséget is lehet felismerni. A 40—46 m-ben a tárnának csaknem ⅓ részét ocker-föld tölti ki; mennyisége beljebb haladva növekedik. Összetétele Gedeon Tihamér okl. vegyészmérnök elemzése szerint:

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO_2	CaO	MgO	Izzít. veszteség		Összeg
10.96	0.03	3.74	62.36	—	0.13	—	22.78	=	100.00%

A 68-ik m-ben, 2 m hosszban egy 80 cm széles kaolinér, 83.3 m-ben pedig egy körülbelül 15 m magas és 20 m hosszú feltörés figyelhető meg. Ezzel fejtették le az 1.4—2 m között változó érces kaolintelért. Innen kezdve, a táró utolsó bemért pontjáig a változó érctartalmú és méretű kaolintelérek sűrűn követik egymást. Külön kiemelendő, hogy a

137-ik m-nél az ú. n. „*Kénkovandbánya*“ lejtős aknája, 11 m-rel odább pedig egy akna van telepítve. A kénkovandbányát 110 lépés = 82 m hosszúnak találtuk; iránya 275°. Mindenütt erős ércnyomok, de ezeket a növekedő víz miatt nem lehetett behatóan megvizsgálni.

A behatótárna ez akna utáni része még 220 lépés = 165 m. Iránya DK-, majd D-i s végül Ny-ra fordul. Végében is megfigyelhetők érces kaolintelérek. Ezek egyike mellett *diadochit*-ot találtunk, amely itt másodlagos termék. A mellékkőzet ugyanolyan, mint az előbbi táróé.

Egybefoglalva az eredményeket megállapíthatjuk, hogy e táróban a telérek dimenziói nagyobbak, ércmennyiségük több, mint az előbbi táróban.

Felső, v. III. sz. Rózsabánya. Beható tárnájának nyílása 518 m tengerszínt feletti magasságban, tehát a II. sz. Rózsabányánál 23 m-el fekszik magasabban. Hossza 52 m, iránya DK-i. A 33-ik m-ben 170° irányában egy oldaltáró nyílik, amelynek elején egy állítólag 50—60 m mély akna tátong. Az oldaltáró csak 21 m-ig volt járható, azontúl beomlott. E tárna mindössze 7 telért harántol, amelyek legnagyobb része kaolinos és meddő. Némi ércnyomok csak a tárna kezdetén levő s az oldaltáró akna utáni részben levő telérben észlelhetők.

Bár hányóján itt-ott szulfidos ércek lelhetők, maga a tárna ércben igen szegénynek mondható.

Fagyosasszony-bánya. Beható tárnájának nyílása 535 m magasan van a Rózsahegy déli lejtőjének kaolinosan elbontott piroxén-andezitjébe vágva. Iránya nagyjában ÉÉNy, hossza 93 m. Belőle több mellékvágat ágazik ki, amelyek közül majd csak azokat említjük, amelyekben ércelőfordulás észlelhető.

A tárnát meredek, gyengén érces kaolintelér után hajtották, amelyet azonban 8—10 m-ben egy haránttelér Ny-ra elvetett. Csak a 16-ik m-ben jelenik meg a főtén ismét e telér, ahonnan kezdve a táró végéig nyomozható. Anyaga úgyszólván tiszta kaolin, csak a rajta itt-ott áthaladó limoniterek festik meg sárgásbarnára. Mivel e telér 10—15 m magasságig a táró több pontján 16—20 m hosszban le van fejtve s azt a még utána hajtott két tárnával és két aknával lemívelni igyekeztek, azt kell feltételeznünk, hogy itt nagyobb érctartalmúnak kellett lennie.

Az első számottevő érctelér a 83-ik m-ben kezdődik, egy körülbelül 1 cm vastag, É—D-i csapású erecskével. Anyaga túlnyomóan galenit, kisebb mennyiségű chalkopirit, pirit, bornit és kevés Te-Bi ércből áll. Ezt ÉNy-i irányú vékony érces kaolinér keresztezi, mely a táró végéig tart.

A táró végéből DNy-ra ágazó oldalvágatban egy körülbelül 4 cm vastag, tömött érctelér figyelhető meg, amely az elágazás pontjától a táró végéig nyomozható. Itt ezt egy ÉNy csapásirányú telér keresztezi. Utóbbi után hajtották a mindössze 12 m hosszú mellékvágatot. A feltárt telér érctartalma fogy, rovására a kaolin egyre szaporodik. A táró DNy-ra hajló ágában már csak kaolinos agyagból áll.

Összefoglalva az elmondottakat megállapíthatjuk, hogy itt a telérek túlnyomó része kaolinos és meddő; az érctelérek száma s mérete ezekkel szemben jóval kisebb.

c) A börzsönyi telérek érctartalma.

A börzsönyi érces terület teléreinek érctartalmára nézve megjegyzendő, hogy az alábbi táblázatban az első 18 rovat Pohl Lipót vállalkozónak Kölnben, majd Weisz Manfréd és végül a m. kir. Főkémlőhivatal chem. laboratóriumában meghatározott nemes érc mennyiségének átszámított értékeit tünteti fel. A többi Finály István okl. vegyészmérnöknek a m. kir. Földtani Intézetben végzett elemzéseinek az adatait tartalmazza.

A minta jele	Minősége és lelőhelye	Tartalom tonnánként gramm	
		Ag	Au
1.	Mellékkőzet, Alsó Rózsabánya	14·0	nyom
2.	Érc minta, « «	90·0	—
3.	« « «	—	—
4.	Mellékkőzet, Festék-, v. I. sz. Rózsabánya	3·0	nyom
5.	Érc minta, « « « « «	—	—
6.	Mellékkőzet, Fagyos asszony-bánya	2·0	nyom
7.	« « «	—	—
8.	« « «	2·0	0·2
9.	« Kurucpatak	—	—
10.	« «	—	—
11.	Érc minta, «	—	—
12.	Mellékkőzet, «	—	—
15.	Érc minta, «	—	ca 2·3
16.	Mellékkőzet, «	—	—
17.	Érc minta, «	0·5	1·5
18.	Mellékkőzet, «	—	—
19.	« I. Pogány-táró, v. Isten áldás-bánya	247·0	22·0
20.	Érc minta, « « « « «	—	—
R. 1.	Érces mellékkőzet, Pohl-féle akna, Kurucpatak ...	7·2	0·27

A minta jele	Minősége és lelőhelye	Tartalom tonnánként gramm	
		Ag	Au
K. 1.	Érces mellékkőzet, Festékbánya, VI. sz. Rózsabánya	15·36	0·63
F. 2.	Kaolinos telérkitöltés, « « « «	9·42	0·28
F. 5.	Galenites mellékkőzet, « « « « «	8·44	0·28
F. 6.	Telérkitöltés, « « « « «	9·70	0·30
F. 8.	Galenites telérkitöltés, « « « « «	183·23	1·33
F. 9.	Galenit-, szfalerit-telér, « « « « «	35·64	0·40
F. 11.	Pirites telérkitöltés, « « « « «	55·68	0·46
F. 14.	Érces « « « « « «	33·38	0·28
F. 20.	Festékföldes kitöltés, « « « « «	4·22	0·10
F. 22.	Ércdús mellékkőzet, « « « « «	11·30	0·30
II. R. 3.	Kaolin-kvarcos kitöltés, II. sz. Rózsabánya	3·32	0·14
II. R. 1.	Telér kitöltés, « « «	7·70	0·12
II. R. 5.	Kaolinos telér kitöltés, « « «	16·24	0·16
II. R. 6.	Kaolinos érces kitöltés, « « «	4·32	0·12
II. R. 18.	Érces stufa, « « «	11·24	0·14
II. R. 9.	« mellékkőzet, « « «	3·98	0·14
II. R. 11.	Kaolinos telér kitöltés, « « «	11·22	0·12
II. R. 12.	« « « « « «	6·32	0·10
III. R. 3.	« « « III. sz. Rózsabánya	—	—
III. R. 6.	Vájatvég kőzet, « « «	—	—
III. R. 2.	Telér kitöltés, « « «	—	—
III. R. 5.	Kaolinos telér kitöltés, « « «	6·28	0·12
III. R. 8.	Akna utáni érces bevonat, « « «	—	—
F. A. 3.	Kaolinos telér kitöltés, Fagyos asszony-bánya ...	11·80	0·12
F. A. 1.	« « « « « ...	—	—
49. sz.	Érces kaolin telér, Csarnapatak	—	—
—	Kaolinos telér kitöltés, Rókalyuk...	—	—
F. A. 9.	Agyagos « « Fagyos asszony-bánya ...	—	—
F. A. 10.	« « « « « ...	23·0	0·06
F. A. 11.	Kaolinos « « « « ...	75·0	0·12
F. A. 12.	Limonitos « « « « ...	11·5	0·06
F. A. 16.	Érces « « « « ...	392·0	0·67
F. A. 18.	« « « « « ...	87·0	0·10
F. A. 19.	« « « « « ...	375·0	0·57
F. A. 20.	Kaolinos « « « « ...	15·0	0·02
Is. A. 24.	Érces « « Isten áldás-bánya	852·0	0·70
Is. A. 25.	« « « « «	416·0	0·52
Is. A. 28.	« « « « «	62·0	0·06

B) Szokolya környéki bányászat.

A Szokolya környéki bányák, részben Szokolya, részben az attól É-ra fekvő Jánospuszta (régebben Szokolyahuta) körül csoportosulnak. Az előbbiekhez sorolhatók a nógrádi bányák is, mert közvetlen közelében, határa mentén fekszenek.

Valamennyi itteni bányában kizárólag vasércet termeltek, amelyet Jánospusztán főképen limonit, ritkábban hematit, Szokolyán pedig ezenkívül még opálvas is képviselt.

A Szokolya környéki ércelőfordulás kivétel nélkül a biotit-andezit és annak kisebb-nagyobb mértékben kaolinosan elváltozott breccsás, majd agglomerátumos tufájában alkot különböző méretű ereket, ritkábban kisebb fészkeket. Keletkezését, — mint azt már Szabó J. is kimutatta[1] — oldatokból való kiválásának köszöni. A Szokolya melletti limonit előfordulások pedig, a tárnákból felszínre került *menilit* darabok bizonysága szerint — miként azt már Szabó J. is a fent hivatkozott helyen jelezte — nyilván a geysirek kovasavas oldatából való lerakódás folytán jöttek létre.

E vidéken az ércelőfordulást kizárólag felszínalatti míveléssel fejtették. Jánospuszta és környékén 7 táró- és 2 aknával, Szokolyán 4 táróval, Nógrádon pedig egy táró és egy aknával közelítették meg az ércet. De feltárták ezt Szokolya községben még nehány pincében is.

a) Jánospuszta körüli bányafeltárások.

Az e puszta körül csoportosuló bányák a Lukácsszállás nevű hegyen, a Madarászfahegyen és a Szénpataki völgyben vannak.

Alsó Lukácsszállásbánya. Nyílása 263 m tengerszínt feletti magasságban van, szürke, mállott, kaolinosan elbontott biotit-andezit agglomerátumos tufájába vágva. Mivel behatótárnája nagyon omladozó, csak 63 m-ig volt bejárható.

A behatótáróból két oldalvágat ágazik ki; az egyik a 33-ik m-ben DK, a másik a 60-ik m-ben ÉNy felé. Mind a kettő beomlott. Érc csak a 40-ik m-ben fordul elő egy 15—20 cm vastag limonitér alakjában. Valószínű, hogy a hányón lelt tömött limonit- és hematitdarabok a bánya mélyebb, jelenleg meg nem közelíthető részeiből valók.

Felső Lukácsszállásbánya. Behatótárójának nyílása az előbbiétől D-re 51.8 m távolságban és 276 m tengerszint feletti magasságban fekszik. Behatótárnájának első fele kaolinosan elbontott biotit-andezit agglo-

[1] Szabó József: L. c. pag. 318.

merátumos tufájába, másik fele pedig egy kisebb vető után finomszemű laza biotit-andezit tufába van hajtva. Hossza 60.8 m. Két oldalvágat ágazik ki belőle. Az első a nyílástól alig 1.0 m-re K felé 6.0 m-ig, majd Ny felé 7 m-ig van egy 20 cm vastag agyagostelér után hajtva. A második oldaltáró a behatótárna végében ÉNy felé 6.65 m-ig terjed. Ezeken kívül még két akna is van e táróban: az egyik 14.20 m távolságban van lemélyítve. Mivel ácsolata, létrái korhadtak, bejárni nem lehetett. Állítólag 30 m mély és egy haránttáró kiindulási pontját képezi. A másik akna a behatótáró végéből kiágazó oldalvágat közepén van telepítve; mélysége ismeretlen.

A telérviszonyokra térve megjegyezhetjük, hogy a behatótáró elejéről már említett agyagos limonittelérem kívül még hat más harántolja NyÉNy-i irányban e tárnát. E telérek kitöltése agyagos limonitból áll és vastagsága 10—15 cm között változik.

Érdemes még megemlíteni, hogy míg a durva agglomerátumban ittfészekszerű limonitzárványok foglaltatnak, addig a biotit-andezit-tufa vékony, limoniterektől megfestett csíkokkal váltakozó D-felé dűlő rétegeket képez.

Az elmondottakból látható, hogy nagyobb érctömeg e tárnában se észlelhető.

Ezeken kívül van még egy harmadik tárna e lejtő talpán, de nyílását betömték.

A Lukácsszállás bányáival kapcsolatban még a hegy gerincén az agglomerátumos tufába mélyített két aknát említhetem meg. Ezek közül a közelebbik 294 m magasságban fekszik a Kóspallagra vezető út mellett. Állítólag a betemetett nyílású harmadik tárnával közlekedik. A második akna az előbbitől 350—360 m távolságban Ny-ra 310 m magasságban van telepítve s állítólag az Alsó Lukácsszállásbányával függ össze. Jelenleg egyik sem járható.

Madarászfai bánya. Nyílása a hasonló nevű hegy Ny-i lejtőjének 273 m tengerszint feletti magasságában, vastagon, padozott agglomerátumos biotit-amfibol-andezit tufába telepítették. A tárót 20—25 cm vastag és már a külszínen is látható telér után hajtották KÉK-i irányban. Hossza 50.6 m, végében a 48-ik méterben K felé oldaltáró ágazik ki, amely azonban mindössze csak 8 m hosszú.

A behatótáró főtéjén tovahúzódó telér később 40, sőt 60 cm-re növekedik meg, hogy azután csekély megszakításokkal 25 cm átlagos vastagságban a táró végéig tartson. Anyaga barnássárga limonit; belseje azonban kisebb-nagyobb mértékben el van kovásodva.

E telér a táró elején egészen függélyesnek látszik, később helyzete megváltozik, amennyiben É-, majd D felé mutat igen meredek 80°—87° között változó dőlést. A táró végében kiágazó oldalvágatban egy másik telért tártak fel, amely az előbbit keresztezi. Ez is meredeken 75° alatt D-nek dől. Anyaga levelesen elváló limonit, vastagsága 20—25 cm.

Nógrádi-úti hevérlyuk. Ugyane hegynek kissé délebbre eső lejtőjén, a Nógrádra vezető út mellett fekszik. Két tárója van; az egyiknek a nyílását — a táblán I-gyel jelölve — 279 m magasságban az út felett, a másikét — a táblán II-vel jelölve — 277 m tengerszint feletti magasságban az út alatt telepítették. Mind a két táró kaolinosan elbontott agglomerátumos, biotitos amfibol-andezittufába van K-i irányban hajtva. Míg azonban az I. sz. táró hossza 10 m, amelyből É-felé még egy 9 m-es mellékvágat, D felé pedig egy 7 m hosszú lejtősakna ágazik ki, addig a II. sz. táró 35.5 m hosszú. Ez utóbbi közepetájáról DK felé egy 30 m hosszú oldaltárót hajtottak, amely elejétől végig az előbbinél jóval durvább és kevésbbé bontott, de teljesen meddő mellékkőzetbe van vágva.

A Nógrádi-úti hevérlyuk telérei mind a két tárnában csupán vékony — 15 cm-t alig meghaladó — erecskéket alkotnak. Számuk összesen 10, ezekből négyet az I-gyel jelzett táró, hatot pedig a II. sz. tárna tárt fel. Csapásirányuk és dőlésük csaknem teljesen megegyező, amennyiben előbbi 10°—15° között, utóbbi pedig 60°—85° között változik. Anyaguk sötétbarna limonit, amely nem ritkán egészen földes. Bár minősége jó, mennyisége — a telérek csekély méretei miatt — figyelemre alig érdemes.

A fenti két tárnán kívül van még egy harmadik kutatótáró, — a fentiektől 30—32 m-rel Ny-ra — 268 m magasságban a hegy tömegébe hajtva. Hossza 8.5 m; csupán egyetlen 20 cm vastag, de teljesen elkovásodott limoniteret ütött meg.

Szénpataki tárna. Az Egyházbükki rét mellett van 353 m magasságban, DNy irányban törmelékes nyirokba hajtva. Ez utóbbit már a 3-ik m-ben az amfibol-andezitnek egy szürke, mállott agglomerátumos tufája váltja fel, amely sok és nagy zárványt tartalmaz. Hossza 16.6 m; a 3-ik m-ben DK felé oldalvágat ágazik ki, hossza 8.2 m és végig csupa meddő kőzetet tár fel.

A behatótáró 5-ik m-ében néhány kis fészekszerű limonit zárványt, a 13.5-ik m-ben pedig egy 10—12 cm vastag NyÉNy-i csapásirányú limoniteret tárt fel.

A külszínen még két kutató aknaszerű feltárás látszik, de beomlottak. Ezekkel egyben megemlíthető, hogy állítólag a puszta melletti Várhegybe is van 1—2 táró hajtva. Ezek azonban jelenleg uradalmi pincék s így hozzáférhetetlenek.

b) Szokolya körüli bányafeltárások.

A Szokolya közelében előforduló bányafeltárások az Ólhegy tetején és ennek Ny-i lejtőjén, a Szinapatak völgyében vannak telepítve. Az előbbi helyen találjuk a Döbröci bányákat, a Szinapatak völgyében pedig az ú. n. Főbányát.

A Döbröci bányák két tárnával: a 336 m tengerszint feletti magasságban, a Szokolyáról Nógrádra vezető út mellett telepített Döbröci I. sz. táróval és az ettől kereken 20 m-rel alacsonyabban fekvő ú. n. Döbröci II. sz. táróval vannak képviselve. Mind a kettő beomlott, közülök csupán ez utóbbit sikerült valamennyire hozzáférhetővé tenni.

A Döbröci II. sz. táró: törmelékes nyirokban kezdődik, ezt a 6-ik m-ben laza szürke, agglomerátumos biotit-andezittufa váltja fel, mely végig tart. Hossza 42.2 m; benne némi ércet azonban csak a 34 m-ben és a vájat végén lehet 1—1 zsinórvékony limonitér alakjában észlelni; egyébként teljesen meddő.

A Döbröci I. sz. táró, v. Községi bánya: Hozzáférhetetlen. A hányóján lelhető opálvas és limonit stufákból ítélve, valamelyes ércet kell tartalmaznia.

A Főbánya néven ismert táró: az Ólhegy Ny-i lejtőjének a tömegébe van hajtva. Nemcsak a nyílása, hanem a tárna nagy része is be van omolva. Hányóján szép sárga limonit és vasopál hever. Nyilván a táró hozzáférhetetlen részeiből kerültek a felszínre.

Ugyane völgynek kissé északabbra fekvő részén egy, mindössze 6 m hosszú kutató tárót találunk. Mintegy 250 m magasságban, mállott agglomerátumos biotit-andezittufába van vágva. Ezt csakhamar kaolinosan elváltozott biotit-andezit váltja fel, mely a vájat végéig tart. Ez utóbbiban észlelhető néhány agyagos limonitér. A legvastagabb 40 cm és dől 340°—350° irányában 45°—50° alatt. A többi csupán zsinórvékonyságú erecskék.

Végül csak megemlíteni érdemes, hogy Szokolya község DK-i kijáratánál épült házak egynémelyikének a pincéjében, így Kmety Mihály 145. sz., Török-Lakati István 144. sz. és Kiss Mihály 149. sz. háza pincéjében is van néhány 30—40 cm vastag limonit-ér, a mállott biotit-andezitben feltárva.

c) Nógrád határába eső feltárások.

A nógrádi bányák a váci püspökség erdejében a Vasbánya-hegy tetején vannak telepítve. Egy-két kutató gödrön kívül mindössze egy

tárna és egy kutató akna található itt az agglomerátumos biotit-andezittufába vágva.

A Nógrádi bánya néven ismert táró tulajdonképen csak egy 21.8 m hosszú kutató tárna. Nyílása 329 m magasságban, törmelékes nyirokba van vágva, amit csakhamar a már említett kőzet vált fel.

Egy telér húzódik elejétől végig a tárón. Dőlése 70°—80° irányában 40°—50° között változik. Vastagsága 10—40 cm, anyaga sárga agyagos limonit.

E táró vájat vége fölött a felszínen van egy körülbelül 8—10 m mély kutató akna telepítve. Nyilván a fenti tárót kívánták vele összeköttetésbe hozni.

Mintegy 5 m-re a felszíntől egy körülbelül 30—40 cm vastag limonit eret tártak fel benne, amely az előbbivel teljesen megegyező dőlést mutat. Anyaga is az iméntihez hasonló, sárga agyagos limonit.

*

Egybefoglalva a Jánospuszta-, Szokolya- s Nógrádkörnyéki bányák ércelőfordulásának vizsgálati eredményeit, megállapíthatjuk, hogy a tárók bejárt részei tartalmaznak ugyan vasércet, de korántsem oly mennyiségben, hogy az megfelelő haszonnal járó bányászat tárgya lehetne.

II. KEMENCE ÉS DIÓSJENŐ KÖRNYÉKE

1. Domborzati viszonyok.

Ez a terület a Kemencepatak egész vízgyüjtő területét foglalja magában. Délen a Godóvár—Csóványos—Hosszúbérc, északon a Hegyhát hosszú gerince határolja, míg keleten a Kámor—Kőszirt—Magoshegy, a vulkáni hegység pereme alkotják a határt. Csak Diósjenő mellett mentem túl ezen, hogy megvizsgáljam egy szelvényben a medence üledékeit is, a Börzsönyhegységet felépítő eruptív kőzetek fekvő rétegeinek megismerése céljából.

A Kemencepatak vízgyüjtő területe erősen tagolt. A Miklósbérc—Csóványos 725—939 m-es ÉNy—DK-i irányú gerincéből ÉÉK—K felé sugarasan indulnak ki a mellékgerincek a Kemencepatakig, ahol meredek homloklejtővel végződnek. Jellemző a Godóvár—Pócik, Miklósbérc, Pleska, Nagyorros, Rakottyásbérc, Nagymána, Pogányvár mellékgerincekre az egyoldalú kifejlődésük. Míg a K-i, illetve DK-i rétegfejes lejtőjük meredek, sziklás, oldalgerinc nélküli, egyenes vonalú, addig a Ny-i, illetve ÉNy-i réteglapos oldalról számos, rövidebb-hosszabb oldalgerinc indul ki. Ezeknek közös sajátsága az, hogy lejtőik igen meredekek s rendesen *egy,*

vagy több lávaár húzódik rajtuk, vagy bennük végig. A mellékgerinceknek ezt a sajátságos aszimmetrikus tagozódását a bennük végigfutó, egymásfölött fekvő lávaáraknak és az agglomerátumos tufáknak általános ÉNy-i dűlése okozza. A lávaárak és tufák általános lankás ÉNy felé való lejtésükkel megadták az erodáló víz lefutási irányát.

A Börzsöny többi részéhez hasonlóan a Kemencepatak vízgyűjtő területe is bővelkedik forrásokban. Ezek részint a magas völgyfőkben fakadnak, részint pedig a völgyek talpán lépnek a felszínre. A legmagasabban fakadó állandó forrás a „Kövecses kút", mely a 910 m-es Magasfa D-i lejtőjén 868 m tszf-i magasságban csordogál elő a Magasfa csúcsát alkotó amfibolos hipersztén-andezit hasadékából.

2. *Földtani viszonyok.*

A bejárt területet túlnyomó részben, középső miocénkori *eruptív képződmények*, nevezetesen: különféle típusú andezitek és ezek tufái, főként az agglomerátumos és homokos, alárendeltebben a breccsás és üvegtufaféleségek építik föl, melyek a *torton* alemeletbe tartoznak. *Üledékes kőzetek* csak a terület K-i, a hegység peremi részén fordulnak elő s a kitörésbeli kőzetek fekvőjét alkotják. Anyaguk finomabb-durvább kavics, szürke kvarchomok, közbetelepült kövületdús homokkőpadokkal és sárga — agyaggal váltakozó — finom agyagos homok, gyérebb kövülettartalommal. Előbbiek a középsőmiocén *helvécient*, illetőleg az alsómiocén *burdigalient*, utóbbiak a felsőoligocént, a *kattient* képviselik.

A) Vulkáni kitörésbeli kőzetek.

A bejárt terület zömét vulkáni kiömlési és ezek törmelékes kőzetei: *andezitek* és *tufáik* építik föl. Az andezitek igen különböző és sokféle típushoz tartoznak, pontos szétválasztásuk, elkülönítésük és a szomszédos délibb területek kőzeteivel való azonosításuk azonban csak mikroszkópos vizsgálat alapján volna lehetséges.

Mégis, már makroszkópos vizsgálattal is 1. piroxén-andeziteket (hipersztének augit- és augitandeziteket), 2. amfibolos andeziteket (amfibol-, hipersztének amfibol-, augitos amfibol- és biotitos hipersztének amfibolandeziteket) és 3. biotit- (amfibolos biotit) andeziteket különböztethetünk meg.

Az egyes típusokat átmenetek kötik össze egymással, a színes alkatrészek viszonylagos mennyisége, valamint a kőzetek szemnagysága is igen változó. A fajták számát — úgy szövetüket, mint ásványos összetételüket illetőleg — nagyban emelte a különböző

típusok megjelenési formájának különbözősége és megjelenési módja. Az andezitek ugyanis tömzs, telér, lávaár és bombák alakjában lépnek föl. Egyes féleségek többféle formában is megjelennek. Igy pl. az amfibolos biotitandezit tömzs és bombák, az amfibolos hiperszténandezit lávaár és bombák, a nagy augitos amfibolandezit pedig telér és bomba alakjában fordul elő stb.

Az uralkodó megjelenési forma ezen a területen a lávaár, míg a tömzsöknek már alárendeltebb szerepe van.

A kiömlő lávának a sztrátovulkán laza hamuval borított lejtőjén való aláfolyását kétségtelen jelek igazolják. Ezekre már Szentpétery is rámutatott Kemence-környéki jelentésében.[1] A lávaárak alján azok vastagsága szerint változóan több méter vastagságban a laza hamuval összegyúrt likacsos, breccsás lávaréteg van, amelyben a tüzes láva átváltoztatta a beolvasztott hamut és az abban heverő andezitbombákat, viszont az idegen anyaggal való keveredés a lávát is likacsossá és a felső, tömött, táblás elválású részétől elütővé tette.

Dájkokat, apofiziseket, kürtőkitöltéseket a Kemencepatak vízgyűjtő területén belül nem észleltem, de semmi olyan nyomot sem, mely arra mutatna, hogy legalább is nagyobb andezit-tömegek törtek volna át az idősebb agglomerátumos tufa rétegeken és azokat megégették, megolvasztották volna.

A lávaáraknak és általában a sztrátóvulkán-szerkezetnek iskolapéldáit nyujtják a Godóvár—Csóványos főgerincből kiágazó mellékgerincek, hol a mélyen bevágódó völgyek kitűnően feltárják azokat. A lávaárak nagyjából a Csóványos tájáról látszanak kiindulni s innen lassan lejtenek ÉNy-ÉÉNy felé. Vastagságuk többnyire 15—20 méter, de előfordul 40—50, sőt 80 m-es is. A lávaárak között lévő agglomerátumos tufa vastagsága is igen változó. Gyakran csak 8—10 m, máskor azonban tetemes vastagságot is elér.

Három — egymás fölött fekvő — lávaárat különböztetünk meg. A legalsó lávaár gyakran már a patak szintjében fekszik (Bacsinavölgy). Makroszkóposan amfibolandezit nagy amfibolokkal, látszólag hipersztén nélkül. Többnyire erősen mállott és „konglomerátos"-an széteső. Egészen más küllemű, mint a börzsönyi Kispogányhegy, vagy a Magyarhegy típusos amfibolandezit kőzete. A két felső lávaárat az amfibolos hipersztén-andezit alkotja, mely általánosan egyöntetű külső kép mellett annyiban változó, hogy az amfibol és a hipersztén mennyisége és aránya igen változó, a

[1] Kemence vidékének földt. visz. Földt. Int. Évi Jel. 1920—23-ról.

tiszta amfibolandezittől a tiszta hipersziténandezitig minden átmenet megtalálható benne.

Itt kívánom megemlíteni, hogy alig van andezit a bejárt területen, melyben több-kevesebb amfibol ne lenne. Vonatkozik ez úgy a piroxén-, mint a nagyszemű biotitandezitre.

A térszínen a lejtők hosszában elhúzódó kopasz területek már messziről fölismerhetőleg jelzik a lávaárak helyét.

A nagyszemű biotitandezit, mely csaknem mindig tartalmaz amfibolt, — sokszor járulékos elegyrész gyanánt almandin-gránátot is rombtizenkettős és deltoidhuszonnégyesben, illetve ezek középkristálykombinációiban 2.5 cm nagyságig[2] — tömzsalakban fordul elő a Godóvártól É-ra, ahol a Besenyővölgyből a Pócik alján keresztül a Csarnavölgybe húzódik át. A tömzs szegélyén az amfibol az egyedüli színes ásvány, vagy legalább is uralkodó, a belső részben a biotit.

Területemnek igen érdekes kőzetfajtája az augitos amfibol-andezit és ennek agglomerátumos tufája, melyben az ép augitok 1—1.5 cm, az amfibolok pedig 1—2.5—3 cm nagyságot is elérnek. Agglomerátumos tufája a Csarnavölgy K-i lejtőjén, a Pócik gerincén, azonkívül a Málnavölgyben, a Királybérc alján, a Kőszirt és a Magashegy K-i lejtőin fordul elő. Andezitje a Pócik lejtőjén kis telért alkot benne.

B) Vulkáni törmelékes kőzetek.

Bármekkora is az említett andezitlávák szerepe a terület felépítésében, annak túlnyomó részét mégis az andezitek agglomerátumos, breccsás, hamu- és kristálytufái építik föl. A hamu- és kristálytufák csak vékonyabb közbetelepüléseket alkotnak a durvább tufában.

Legelterjedtebbek a piroxén és amfibol-, illetve az amfibol tartalmú piroxén (főleg hipersztén) andezit agglomerátumos tufái, de egyes helyeken a biotitos andezitéi is megtalálhatók.

A Börzsönyhegység K-i peremén, Diósjenő fölött, főleg a Kőszirt, Magashegy, Csehvár K-i lejtőin észlelt települések szerint a nagy augit-amfibol-andezit agglomerátumos tufa a legidősebb, mely közvetlenül a helvéti kavicsra települ. Az augit-amfibol-andezit agglomerátumra a nagyszemű biotit-amfibol-andezit agglomerátumos tufája települ, majd erre az amfibolos piroxénandezit tufája, melynek alsó része nagy meny-

[2] Közben megjelent az általam ott gyűjtött ásványok leírása: Reichert R. dr.: Kristálytani megfigyelések egy börzsönyi andezittufa néhány ásványán. Földt. Közl. LXV. 1935.

nyiségben tartalmazza a helvéti kavicsban is megtalálható különböző kvarcitok, kristályos kőzetek, dolomitok és mészkövek legömbölyödött kavicsait. Legfiatalabbnak tűnik föl a település alapján a biotitos amfibolos piroxénandezit agglomerátumos tufája, mely különösen a Hegyhátlaposon, Dobóbércen észlelhető.

A különböző tufák hol rétegzettek, hol pedig — s ez a gyakoribb eset — rétegzetlenek. Előbbi esetben az agglomerátumos tufa közé finom kristálytufa-rétegek települnek, amelyek a rétegzést még csak feltűnőbbé teszik, utóbbi esetben a bombák össze-vissza, minden rendszer nélkül vannak a tufa-alapanyagban. A rétegzett tufák vízbe hullottak és szemnagyság szerint osztályozódva abban ülepedtek le. Ezek a vizek talán csak kisebb-nagyobb édesvizi tavak, állóvizek, pocsolyák voltak, melyeket favegetáció övezett. Erre utalnak legalább is a Királyháza melletti tufafejtő rétegeiből gyűjtött levél-lenyomatok. A rétegzetlen tufák pedig szárazföldön halmozódtak föl.

C) Üledékes kőzetek.

A hegység K-i peremén a vulkáni kőzetek fekvőjében az idősebb üledékes kőzeteket találjuk. Ezek végighúzódnak a Börzsönyhegység K-i peremén, sőt nagyobb törések mentén a Kámor Ny-i gerincén, a Mesebánya fölött a hegység belsőbb részében is felszínre jutnak.

Diósjenő határában ezeknek az üledékes kőzeteknek a legfiatalabb tagját a helvéti emeletbe tartozó kavics alkotja. Ezen fekszenek diszkordánsan a vulkáni törmelékes kőzetek. A kavicsok durva, kavicsos homokkal váltakoznak, melynek egyes részei homokkővé cementeződnek össze. A kavicsok nagysága diótól ököl—fej nagyságig változik. Utóbbi ritka. Anyaguk különböző kvarcitok, kvarcpalák, és kristályos kőzetekből származó különböző kvarcok, permi típusú arkózás homokkövek, a kristályos kőzetek legváltozatosabb fajtái, gránitok, gneiszok, gneiszgránitok, durva pegmatitok, csillámpalák, triászkori kövületes mészkövek és dolomitok. Utóbbiakat a fúrókagylók sok esetben megfúrták.

Úgy a kristályos, mint az üledékes kavicsok anyaga a felsőmagyarországi maghegységek kőzeteire emlékeztet. Ez az anyag semmiesetre sem származhatott az Alföld helyén állott ősi szárazulatról, mert akkor már itt a Börzsöny előterében szigettenger volt. Nem származhatott azonban az Osztrovszki-Veporból sem, mert annak kőzetei másfélék és egyébként is az Ipolyvölgy helyén akkor mélyebb és főleg nyiltabb (schlier) tenger volt. Ezek a kavicsok csak a mai Börzsöny helyén állott őshegységről származhattak,

mely csak az andezitkitöréseket kiváltó mozgások során süllyedt el s megelőzőleg a kavicsok anyagát szolgáltatta.

A Börzsöny helyzete is arra utal, hogy összekötőkapocs kellett, hogy legyen a kárpáti maghegységek és a Középhegység között. A dolomit és mészkőkavicsok anyaga guttensteini és reiflingi mészkő és dolomit típusú, amilyen a Középhegységben nincsen.

A kavics lefelé lassú átmenettel durva kvarchomokba megy át. Ebbe települ bele a Zsibak-árok homokkőpadja, melyből Sümeghy J. a középsőmiocén helvét alemeletére utaló faunát gyüjtött. A Diósjenőtől É-ra fekvő Felső Szőlőhegy D-i lejtőjén feltárt agyagos homokba két, egymáshoz közel fekvő igen kövületdús homokkőpad települ. Az ebből gyüjtött kövületek közül Strausz László dr. meghatározása alapján a következőket sorolom föl:

Cardium edule L. var.
Diplodonta rotundata Mont.
Venus sp.
Amianthis gigas Lam.
Amianthis islandicoides Lam.
Amianthis islandicoides Lam. var.
Callistotapes vetulus Bast.
Glycimeris menardi Desh.
Arca sp.
Calyptraea chinensis L.
Natica sp.
Turritella vermicularis Br.
Balanus concavus Bronn

A homokkőpadok közötti homokból pedig:

Ostrea lamellosa Br.
Ostrea frondosa Serr.
Anomia ephippium L.
Pecten (Aequipecten) praescabriusculus Font.

és fúrókagylók fúrásnyomai mészkőkavicsban kerültek elő.

Míg a homokkő faunájának alakjai részben olyanok, melyek úgy a helvécienben, mint a burdigalienben előfordulhatnak, addig a homokkőpadok közti homokból gyüjtött *Anomia ephippium* és a *Pecten praescabriusculus* az egész homok—homokkőösszlet burdigalien kora mellett szólnak.

Az alsó helvétcien schliert Diósjenő környékén — úgylátszik — a föntebb helvétinek minősített kavics fekvőjében lévő és a szelvényben eddig kövületmentesnek talált homok és homokkő pótolja. Ez ugyanaz a rétegösszlet, amelybe északabbra a Zsibak árokban kagylóbreccsás homokkőpadok településnek helvéti faunával.

Ha a kövületes homok és homokkő fekvője felé, azaz K-felé haladunk, a temető mellett jól-rosszul feltárva, különböző dűlésekkel,

sárga agyagrétegekkel váltakozó finomszemű sárga homokot találunk, melyből:

Tympanotomus margaritaceus (Brocc.)

Potamides plicatus (Brug.) és *Ostrea*-cserepek

kerültek elő.

Az átmenet a felső rétegcsoportból az alsóba, melyet a benne lévő kövületek alapján a felsőoligocén (kattien) felső részébe kell helyeznünk, nem látszik. A két rétegcsoport (a praescabriusculusos és margaritaceusos) között azonban diszkordancia van.

3. *Tektonikai viszonyok.*

A terület tektonikája meglehetősen bonyolult. A törések egész hálózata szeli keresztül-kasul a hegységet. Jellemző azonban ezekre a törésekre, hogy nagy általánosságban kis méretű elmozdulások történtek mellettük, mint azt pl. a Pleska-gerinc lávaárai jól mutatják. Irányuk kisebb ingadozással NyÉNy—KDK és erre nagyjában merőleges DDNy—ÉÉK-i. A nagyobb elmozdulások ez utóbbiak mellett történtek. A Börzsöny—bányapusztai ércesedési vonulatok irányának a NyÉNy—KDK-i törések felelnek meg. DDNy—ÉÉK-i törés mellett érnek véget a Kemencevölgy jobb oldalán a Hosszúhegy lejtőjén, a Barsi Bükkel szemben, a Hosszúhegy lávaárjai. Valószínűleg ilyen törés mentén képződött a Csarnavölgy is és vele párhuzamos irányban fekszenek a nagyszemű, murvásan széteső biotit-amfibol-andezit különböző feltörései is. A csarnavölgyi törés mentén nagyobb kiemelkedésnek kellett történnie, mert csak így tudom megmagyarázni azt, hogy a Börzsöny K-i oldalán a legmélyebb szintben fekvő nagyszemű augit-amfibol-andezit agglomerátum itt a hegység belsőbb részében, a Pócik- és Godóvár Ny-i lejtőjén is fölszínre kerül.

4. *Ércelőfordulások.*

Az ez évben bejárt területen semmi nyomát nem találtam annak, hogy azon gyakorlatilag használható, vagy akár csak számba is vehető ércelőfordulás volna. Kaolinosodás csak egy helyen, a Kemencevölgy jobboldalán, a Hosszúhegynek a Barsi Bükkel szemközt fekvő kis mellékvölgyében észlelhető, hol az említett nagy törésvonal a lávaárak K felé való folytatását elvetette. Még itt sem, ahol pedig a kaolinosodás föltétlenül összefüggésben van a töréssel, még itt sem volt semmi nyoma az ércelőfordulásnak, holott a Börzsöny—Bányapuszta melletti ércelőfordulások részben kaolinosodáshoz

kötöttek. A Nagybörzsöny melletti rózsahegyi kvarcos teléreknek sem volt a nyoma föltalálható. Egyes helyeken (Fonottság) a tufákkal kapcsolatban sárgás, vasopál fordult elő, a „Mészkemencék"-nek nevezett hegyorron pedig vasopál repedéseiben mangános kiválások, 2—3 mm-es bekérgezések (Pszilomelán; Piroluzit, barnakő) fordulnak elő.

BEITRÄGE ZUR MONTANGEOLOGIE DES BÖRZSÖNY GEBIRGES.

Bericht über die Aufnahmen in den Jahren 1930—32.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. A. Liffa und Dr. Gy. Vigh.

Inhalt.

I. UMGEBUNG VON NAGYBÖRZSÖNY UND SZOKOLYA.[1]

1. *Orographie.*

Das Gebiet der vorliegenden Studie besteht aus einem ziemlich hohen Gebirge. In montanistischer Beziehung verdient besonders der zentrale Teil desselben unsere Aufmerksamkeit, da hier in den tief eingeschnittenen Tälern die meisten Überreste eines ehemaligen Bergbaues vorzufinden sind.

Die höchsten Punkte des Gebirges sind: Magosfa (916.4 m), Csóványos (939.1 m), Nagy Hideghegy (865.2 m), Nagy Inóc (812.8 m),

[1] Siehe Beilage 1.

die zusammen mit den anschliessenden niedrigeren Bergen, wie Irtáspuszta (432 m), Nagy Koppány (549.2 m), Sashegy (509.8 m) etc. zugleich die Wasserscheide zwischen den zur Ipoly, bzw. zur Donau abfliessenden Gewässern bilden.

Vom genetischen Gesichtspunkt stellt das Gebirge das Ergebnis einer Masseneruption dar, die sich nicht auf die Ergüsse des Magmas beschränkte, sondern auch durch das Herausschleudern von festem Gesteinsmaterial, namentlich Auswürflingen und Asche begleitet war.

2. *Geologie.*

Das Gebiet ist hauptsächlich von mittelmiozänen Eruptivgesteinen: verschiedenen Andesiten, Tuffen und Agglomeraten aufgebaut. Die Sedimentgesteine spielen eine mehr untergeordnete Rolle und sind durch aschenführende Sande, Leithakalke etc. (Vindobonien, Tortonien) vertreten.

A) Sedimente.

Am Westrand des Gebirges, in der Gemarkung der Ortschaft Nagybörzsöny werden die Andesite und ihre Agglomerate diskordant von den jüngsten, tortonischen Sedimenten des Mittelmiozäns (Vindobonien) überlagert, als unmittelbare Fortsetzung der aus der Umgebung von Letkés und Kemence schon längst bekannten, ähnlichen Bildungen. In grösserer Ausdehnung sind sie auf der W-lichen Fortsetzung des Hosszúbérc-Grates, in der in die Agglomeratmassen des Rustok eindringenden kleinen Bucht, am Tilalmasbérc und auf der W-lichen Fortsetzung des Magyar-Berges anzutreffen, obzwar sie im grössten Teil der Bucht von Löss verdeckt sind.

Am Grat des Tilalmaserdő, sowie am Westende des Hosszúbérc mischen sich als Folge der fortschreitenden tortonischen Regression Andesitgerölle in immer grösserer Zahl und mit unregelmässiger unterer Grenze den oberen Schichten des Agglomerates bei. Im oberen Abschnitt des Krieg, in der Nähe des Kreuzes lagert bereits ein mehrere Meter mächtiger, ziemlich gut geschichteter, grober Andesitschotter auf dem gerölligen Agglomerat. Die mächtige Schotterlage ist in dem zur Fehérbánya (weisser Steinbruch) führenden Graben bereits zu einem lockeren Konglomerat verzementiert, und ein ähnliches ist auch im oberen Abschnitt des grossen Rustok-Grabens aufgeschlossen, wo es jedoch riesige Blöcke einschliesst. Spärlich kommen darin auch Quarzitgerölle vor, das Hauptmaterial besteht jedoch aus verschiedenen Andesiten.

Am Westhang des Hosszúbérc, oberhalb der Fehérbánya lagert an den recht schmalen Randpartien des ehemaligen Meeresstrandes z. T. am schotterigen Agglomerat, z. T. am Schotter selbst eine 0.5—1 m mächtige Korallenbank. Diese stellt die tiefste Schicht des am Krieg und in der Fehérbánya bereits in etwas grösserer Mächtigkeit aufgeschlossenen, Lithothamnien führenden Leithakalkes, resp. des ihn oft vertretenden, kalkigen, brekziösen Tuffes dar.

Von der reichen, jedoch schlecht erhaltenen Fauna des harten Leithakalkes vom Krieg sind zu erwähnen:

Lithothamnium,
Ceratotrochus duodecimcostatus (Goldf.)
Clypeaster grandiflorus Bronn var. (cf. *altipetalus* Vad.)
Venericardia sp.
Cardita sp.
Arca noe L.
Trachycardium sp. (*multicostatum* Br. var. *miocaudata* Sacc.)
Dosinia cf. *exoleta* (L.)
Chione (Ventricoloidea) multilamella (Lam.)
Chione (*Ventricoloidea*) sp. (cf. *multilamella* Lam. var. *subrotunda* Sacc.)
Callistotapes sp. (ex aff. *vetulus* Bast.)
Circe sp. ind.
Callista sp. (cf. *pedemontana* Lam.)
Venus sp.
Mactra sp. ind.
Glycimeris menardi Partsch
Saxicava sp. (in einem Korallenstock eingebohrt)
Gastrocheana intermedia Hörn. (in die Schale von *Gigantostrea crassicostata* Sow. eingebohrt)
Teredo norvegica Spengl.
Radula lima (L) var. *dispar.* (Micht.)
Pecten sp.
Chlamys multistriata (Poli)
Gigantostrea crassicostata (Sow.)
Nerita sp. ind.
Patella sp. ind.
Turritella turris Bast.

Aus dem etwas lockereren, tuffigen Leithakalk der Fehérbánya, in den eine zwei Finger dicke, bimssteinige Schicht eingelagert ist:

Heterostegina costata d'Orb.
Ceratotrochus duodecimcostatus (Gldf.)
Pectunculus (Axinea) sp.
Cardium sp.
Meretrix sp.
Psammobia sp.
Pecten revolutus Micht.
Modiola sp.

Auf dem am Westfuss des Kecske-Berges abgeworfenen Agglomerat liegen gleichfalls Fetzen des Leithakalkes, aus denen

Pecten sp. (cf. *revolutus* Micht.) und
Fusus rostratus (Oliv.) var. *cincta* Bell.

gesammelt werden konnten.

In dem vom Krieg W- und N-wärts gelegenen Abschnitte des Hoszszúbérc, sowie in der Bucht des Rustok, im Tilalmaserdő und in der W-lichen Fortsetzung des Magyar-Berges gelangten die Ablagerungen des Tortons den bathymetrischen Verhältnissen entsprechend in sehr verschiedenen Fazies zur Ausbildung.

Im grossen Rustok-Graben lagert auf dem gewaltige Andesitgerölle einschliessenden, polygenen Konglomerat grobsandiger bis feinschotteriger, dann dünn geschichteter, tafeliger, feiner Tuff. Beide führen Versteinerungen. Die weitere Reihenfolge der Schichten lässt sich wegen den Rutschungen der Seiten des Grabens nicht genau feststellen. Rapillis führende, locker sandige, umgeschwemmte Andesittuffe wechseln sich mit kalkigen, harten, Versteinerungen führenden Bänken, tuffigen, kalkigen Sanden, bimssteinhaltigen, dann agglomeratigen, Versteinerungen führenden, kalkigen Tuffen ab.

Aus der tuffigen, kalkigen Sandschicht kamen ausser kleinen Muscheln (*Pecten* sp., *Amalthea*? *sulcata* Bors. var. *subgranulata* Sacco) und Schnecken noch Korallen, Crinoideen, Echinoideen-Stacheln, Bryozoen, Dentalien, Bruchstücke von Krebsscheren, Ostracoden nud sehr viele Foraminiferen, darunter die folgenden vor:

Lagena cf. *hispida* Rss.
Quinqueloculina akneriana d'Orb.
Dentalina sp.
Cristellaria sp.
Textularia cf. *trochus* d'Orb.
Uvigerina pygmaea d'Orb.
Orbulina universa d'Orb.
Globigerina bulloides var. *triloba* Rss.
Discorbina simplex d'Orb.
Truncatulina sp.
Anomalina sp.
Amphistegina hauerina d'Orb.
Amphistegina lessoni d'Orb.
Heterostegina costata d'Orb.
Polystomella striatopunctata F. M.
Polystomella macella F. M.

Vom Ende des W-lichsten Nebenastes, aus dem feinen, tonigen Tuff, der mit jenem des Fehér-Grabens identisch ist, sei von den zahlreichen Versteinerungen *Entolium* cf. *oblongum* Phil. erwähnt.

Am Südrand der Rustok-Bucht, am Beginn des tiefen Abschnittes des dem Kecskebérc am nächsten gelegenen, grossen Wasserrisses (Fehér-Graben) ist mit nahezu O-lichem Einfallen, in einer Mächtigkeit von 2 m ein weisslich grauer, sehr feinkörniger, Foraminiferen enthaltender, tuffiger Ton anzutreffen, der viele, grosse Kalkkonkretionen einschliesst. Unter diesem lagert dünner, lockerer Andesitschotter, darunter neuerdings weisslich grauer, feiner, muskovitführender, weicher, tuffiger Ton, in seinem unteren Teil mit mehreren, einige Finger dicken, roten Sandsteinschichten und an der Basis des Aufschlusses mit bimssteinigen Zwi-

schenlagerungen. Der tonige Tuff enthält sehr viele Versteinerungen, besonders seine Foraminiferenfauna ist ausserordentlich reich und wechselvoll, obzwar die Globigerinen hinsichtlich der Zahl sowohl der Arten wie auch der Individuen weitaus vorherrschen.

Die in der Fauna angeführten, sowie auch die noch nicht bestimmten dünnschaligen Muscheln verweisen sämtlich auf ein ruhiges, wellenschlagfreies, nicht ganz ufernahes, seichtes Wasser. Auf ein solches lässt auch der sehr kleine Wuchs der Foraminiferen schliessen, die trotzdem sie in sehr grosser Anzahl vorkamen, dennoch nicht mehr die günstigen Lebensbedingungen vorfanden, sei es wegen der Abnahme des Salzgehaltes, wegen der Änderung der Temperatur oder der Tiefe, oder wegen der Nähe des Ufers.

Vom bisher bestimmten Material seien die nachstehenden Formen angeführt:

Monactinelliden } Silicispongiennadeln
Tetractinelliden }
Cidaris cf. *desmoulinsi* Sism. Stacheln
Centrostephanus sp. Stacheln
Echinocardium sp. Stacheln
Bryozoen
Psammobia sp.
Lutraria cf. *sanna* Bast.
Lutraria sp. (cf. *oblonga* Chemn.)
Teredo norvegica Spengl.
Entolium corneum Sow. var. *denudata* Rss.
Crisia sp. (cf. *edwardsi* Rss.)
Bruchstücke von *Decapodenkrebsen*
Ostracoden
Biloculina sp.
Spiroloculina tenuis Czjz.
Lagena gracilis Will.
Nodosaria pertenuis Frzn. et div. sp.
Cristellaria inornata d'Orb.
Rhabdogonium tricarinatum Rss.
Textularia sp. div.
Bulimina inflata Seg.
— *aculeata* Czjz.
Uvigerina tenuistriata Rss.
— *asperula* Czjz.
Orbulina universa d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
Globigerina bulloides var. *triloba* Rss.
Globigerina aequilateralis Brady.
— *globularis* d'Orb.
— *regularis* d'Orb.
— *dubia* Egger.
Pullenia sphaeroides Orb.
Truncatulina girardina Rss.
— *lobatula* W. Y.
Polystomella crispa Lam.
— *striatopunctata* F. M.
Nonionina boueana d'Orb.

Der tuffige, sandige, glimmerige, lockere Kalkstein des Hohlweges am Krieg, der gewissermassen ein Übergangssediment zwischen der harten, tuffigen, kalkigen Brekzie des Krieg und dem lockereren, tuffigen Kalkstein der Fehérbánya bildet, enthält sehr viele, schlecht erhaltene Versteinerungen. Einzelne Korallen, kleine Muscheln (*Arca, Tellina elliptica* Brocc.), *Dentalium entalis* L., Schnecken (*Ficula, Ringicula*) etc. kommen darin in grosser Anzahl vor.

Auf dem an der Ostseite der Rustok-Bucht emporragenden Tilalmasbérc wechseln sich lockere, grobe, Bruchstücke von Versteinerungen führende, sandige Tuffe (mit *Heterostegina costata* d'O r b. *Ostrea* etc.) mit feinem, dichtem, weissem Tuff ab, der viele Heterosteginen und zwischengelagerte, kompakte, jedoch tuffige und sandige, leithakalkartige, Versteinerungen führende Bänke enthält. Aus einer mittelmässig lockeren, kalkigen Schicht bestimmte ich:

Nodosaria sp.
Heterostegina costata d'O r b.
Diverse Einzelkorallen
Bryozoa (*Lepralia* sp.)
Pectunculus sp. (*pilosus* L. juv.)
Lucina (Divaricella) divaricata L. var. *ornata* Ag.
Tellina sp.
Corbula gibba O l i v i.
Hinnites sp.
Ostrea cochlear P o l i.
Vermetus sp.
Ficula sp. (*condita?* B r u g.)
Aturia aturi (B a s t.)

Auch die Umgebung des N-wärts gelegenen Bogárhegyer Grabens bildete sich — nach dem Zeugnis der Schichtenserie des Grabens — in der unmittelbaren Nähe des Ufers. Unter 4 m mächtigem, an der Basis viele Kalkkonkretionen enthaltendem, rotbraunem Nyirok (zäher Lehm der Eruptivgebiete) lagert lockerer, feinkörniger, zerbröckelter, weisser Tuff mit einer ca. 50 cm mächtigen Zwischenlage aus fest zusammenhaltendem, bimssteinigem, Biotit und reichliche Versteinerungen [*Pectunculus* sp. (*pilosus* L. juv.)] führendem, grobem Tuff, der von einer lockeren Rapilli-Schicht begleitet wird.

Unter dem feinen Tuff folgt eine andesitschotterige Schicht (0.20 m), dann wieder sehr feiner Tuff mit vielen Versteinerungen (*Amphistegina hauerina* d'O r b., *Heterostegina costata* d'O r b., *Pectunculus*, *Lucina*, *Venus*, *Corbula*, *Pecten*, *Ficula*, *Turritella*, *Dentalium* etc.), vereinzelten Andesitgeröllen und einer dünnen (5—30 cm), zwischengelagerten Rapilli-Schicht.

Die an den sanft abfallenden Westhängen sich fortsetzenden Tortonschichten lassen sich in einem kleinen Steinbruch untersuchen. Der feine, lockere tuffige Sand wird hier von einem lockeren, tuffigen, groben, kalkigen Sand überlagert, der eine dünne Zwischenlage mit Rapillis und eine andere, gleichfalls Rapillis führende Zwischenlage aus kalkigem Sandstein enthält. Die Lagerung des über der harten Bank folgenden lockeren Sandes ist etwas diskordant. Von den sehr zahlreichen — meist brüchigen — Versteinerungen des lockeren kalkigen Sandes seien hier als häufigste die folgenden angeführt:

Heterostegina costata d'Orb.
Trochosmilia sp.
Teredo norvegica Spengl.
Chlamys gloriamaris Dub.
Flabellipecten besseri Andrz.
Trochus
Ficula
Conus

Im harten kalkigen Sandstein tritt *Heterostegina costata* d'Orb. in gesteinbildender Menge auf, neben der noch kleine *Pecten-*, *Anomia*, *Ostrea-*, *Dentalium-* etc.-Arten in grosser Anzahl vorkommen.

Am Hang oberhalb des am Fuss des Tilalmasbérc gelegenen Forráskút (Quellbrunnen), zwischen den Weingärten ist der Ausbiss eines grünlichgrauen Tones zu beobachten.

Die Ausbildung der tortonischen Ablagerungen ist in der Umgebung von Nagybörzsöny — wie aus den Aufzählungen ersichtlich — sehr abwechslungsreich. Der Grund hierfür ist in der starken Gliederung des Ufers und den im Zusammenhang damit sehr wechselnden bathymetrischen Verhältnissen zu suchen. In den Hauptzügen erinnert die Ausbildung der Ablagerungen an jene von Letkés und Kemence. Die Zugehörigkeit der Schichten zur tortonischen Stufe konnte auf Grund der in denselben gefundenen Fauna sicher festgestellt werden. Das ausser dem vom Ufer eingeschwemmten Andesitschutt und Schotter etc. vorgefundene Material vulkanischen Ursprungs (Asche, Rapilli) beweist, dass die Vulkane während der Ablagerung der Sedimente — wenn auch nur schwach — noch tätig waren, zumindest wurden Asche, resp. feine Rapillis noch ausgestreut. Die Vulkane lieferten biotithaltiges Material, was auch durch die Beobachtungen im Kemence-Tal bekräftigt wird.

Im Farkas-Tal fanden wir — z. T. an der Basis des Nyirok — sehr zahlreiche Gerölle aus kristallinischen Urgesteinen in umgeschwemmtem Zustand, die Hänge aber sind — oft in beträchtlicher Mächtigkeit — von Nyirok und untergeordnet von Löss bedeckt.

B) Die eruptiven Bildungen.

Diese sind durch eine Reihe von Andesiten, deren Tuffe und Agglomerate vertreten.

Von den Andesiten sind mehrere Arten, namentlich: *a)* Pyroxenandesite, *b)* Amphibolandesite, *c)* Biotitandesite zu unterscheiden, die aber durch manche Übergänge verbunden werden. Die Wechsellagerung von Tuffen und Laven lässt oft zwei und sogar drei wiederholte Ergüsse erkennen.

Die Tuffe können ihrem Material und ihrer Struktur nach als Agglomerate, Kristall- und Aschentuffe angesprochen werden.

3. *Montangeologische Verhältnisse*[1].

Im Börzsöny-Gebirge sind unweit der Ortschaften Nagybörzsöny und Szokolya die Reste ehemaliger Bergbaue vorzufinden.

In der Gemarkung von Nagybörzsöny wurden in mehreren Gruben Au-, Ag-, Pb-, ferner Te-, und Bi-Erze abgebaut. Ein Teil der Grubenreste ist bei Bányapuszta, ein anderer in der Nähe von Rózsahegy aufzufinden. Befahrbar sind von diesen nur die Gruben Rózsabánya No. I, II, III, ferner Istenáldás-bánya (Gottes Segen-Grube) und endlich Fagyosasszonybánya (Grube der erfrorenen Frau). Sämtliche verqueren ausser schmalen Erzgängen auch manche taube Gänge. Der doppelt so grosse Teil der Gruben ist verfallen.

Der Edelgehalt der Erzgänge ist im ung. Text (pag. 256) angegeben.

In den bei der Ortschaft Szokolya gelegenen Gruben wurden Eisenerze abgebaut. Es standen hier mehrere Gruben in Betrieb, von denen jedoch gegenwärtig nur mehr 7 befahrbar, die übrigen aber verfallen sind.

II. DIE UMGEBUNG VON KEMENCE UND DIÓSJENŐ.

1. *Topographische Verhältnisse.*

Dieses Gebiet umfasst das ganze Einzugsgebiet des Kemence-Baches. Im S ist es vom Godóvár—Csóványos—Hosszúbérc, im N vom langen Grat des Hegyhát, im O vom Hámor—Kőszirt—Magoshegy, dem Rand des vulkanischen Gebirges begränzt. Ich habe diese Grenze nur bei Diósjenő überschritten, um in einem Profil die Sedimente des Beckens zu untersuchen und hierdurch das Liegende der das Börzsöny-Gebirge aufbauenden Eruptivgesteine kennen zu lernen.

Das Einzugsgebiet des Kemence-Baches ist stark gegliedert. Vom 725—939 m hohen, NW—SO-lichen Grat des Miklósbérc—Csóványos gehen in NNO-licher Richtung strahlenförmige Nebengrate aus, die beim Kemence-Bach mit steilen Stirnabhängen endigen. Die Godóvár—Pócik, Miklósbérc, Pleska, Nagyorros, Rekettyésbérc, Nagymána und Pogányvár genannten Nebengrate sind durch ihre einseitige Ausbildung gekennzeichnet. Während die O-lichen, resp. SO-lichen, von Schichtenköpfen gebildeten, felsigen Hänge steil abfallen und in gerader Linie, ohne Nebengrate verlaufen, gehen von den W-lichen, resp. NW-lichen, von Schichtenflächen gebildeten Hängen zahlreiche, kürzere-längere Seitengrate aus. Eine gemeinsame Eigenschaft der letzteren ist, dass sie steil abfallen und von einem oder mehreren Lavaströmen gebildet werden. Diese eigenartige,

[1] Siehe Beilage 2.

asymmetrische Gliederung der Nebengrate ist auf das allgemeine NW-liche Einfallen der dieselben durchziehenden, übereinander gelagerten Lavaströme und agglomeratischen Tuffe zurückzuführen, das zugleich auch die Richtung der erodierenden Wasserläufe bestimmte.

Den übrigen Teilen des Börzsöny-Gebirges gleich ist auch das Einzugsgebiet des Kemence-Baches reich an Quellen. Diese treten z. T. in den hohen Talköpfen, z. T. an der Sohle der Täler hervor. Die am höchsten hervorquellende heisst Kövecseskút (Steiniger Brunnen) und rieselt am Südhang des 910 m hohen Magasfa-Berges in einer Höhe von 868 m aus einer Spalte des Amphibol-Hypersthenandesits hervor, der den Gipfel des Berges aufbaut.

2. *Die geologischen Verhältnisse.*

Das aufgenommene Gebiet ist überwiegend von verschiedenen mittelmiozänen Eruptivgebilden, namentlich zu verschiedenen Typen gehörigen Andesiten und ihren Tuffen, hauptsächlich agglomeratischen und sandigen, mehr untergeordnet von brekziösen- und Glas-Tuffen aufgebaut, die in die tortonische Unterstufe gehören. Sedimentgesteine kommen nur im O-lichen Teil des Gebietes, am Rand des Gebirges vor, wo sie das Liegende der eruptiven Gesteine bilden. Ihr Material ist feinerer-gröberer Schotter, grauer Quarzsand mit zwischengelagerten, fossilreichen Sandsteinbänken und gelber — mit Ton wechsellagernder — feiner, toniger Sand mit spärlicherem Gehalt an Versteinerungen. Die ersteren repräsentieren das mittelmiozäne Helvetien, resp. das untermiozäne Burdigalien, die letzteren das obere Oligozän, namentlich das Chattien.

A) Gesteine der vulkanischen Eruptionen.

Der Grossteil des begangenen Gebietes besteht aus vulkanischen Effusivgesteinen und Trümmergesteinen: Andesiten und ihren Tuffen. Die Andesite gehören zu vielen, sehr verschiedenen Typen, ihre genaue Unterscheidung und Trennung, sowie ihr Vergleich mit den Gesteinen der benachbarten Gebiete wäre nur auf Grund mikroskopischer Untersuchung möglich.

Immerhin lassen sich schon makroskopisch 1. Pyroxenandesite (Hypersthen führende Augit- und Augitandesite), 2. Amphibolandesite (Amphibol-, Hypersthen führende Amphibol-, Augit führende Amphibol-, sowie Biotit- und Hypersthen führende Amphibolandesite), und 3. Biotitandesite (Amphibol führende Biotitandesite) unterscheiden.

Die einzelnen Typen sind durch Übergänge mit einander verbunden, auch ist das gegenseitige Verhältnis der Gemengteile, sowie die Korngrösse der Gesteine sehr verschieden. Die Zahl der Arten wird sowohl hinsichtlich der Struktur, wie auch der mineralischen Zusammensetzung bedeutend erhöht durch die verschiedene Erscheinungsform der verschiedenen Typen. Die Andesite treten nämlich in Gestalt von Stöcken, Gängen, Lavaströmen und Bomben auf. Einzelne Arten erscheinen auch in mehreren Formen. So kommt z. B. der Amphibol führende Biotitandesit in Stöcken und Bomben, der Amphibol führende Hypersthenandesit in Lavaströmen und Bomben, der grosse Augite führende Amphibolandesit aber in Gängen und Bomben vor u. s. w.

Die vorherrschende Erscheinungsform ist in diesem Gebiet der Lavastrom, den Stöcken kommt schon eine untergeordnetere Rolle zu.

Das Herabfliessen der Lava auf den mit loser Asche bedeckten Hängen der Stratovulkane wird durch unzweifelhafte Zeichen bewiesen, die bereits von Szentpétery[1] in seinem auf die Umgebung von Kemence bezüglichen Bericht erwähnt wurden. An der Basis der Lavaströme ist in verschiedener, mit der vertikalen Ausdehnung derselben wechselnder, mehrere Meter erreichender Mächtigkeit eine mit lockerer Asche verknetete, löcherige, brekziöse Lavaschicht anzutreffen, in der die glühende Lava die eingeschmolzene Asche und die darin eingebetteten Andesitbomben veränderte, wobei aber auch die Lava selbst durch die Beimischung des fremden Materials löcherig und von dem oberen, dichten, tafelig abgesonderten, Teil des Lavastromes abweichend wurde.

Gänge, Apophysen, Ausfüllungen von Schlöten konnte ich innerhalb des Einzugsgebietes vom Kemence-Bach nicht beobachten, aber auch keine Spuren, die darauf hinwiesen, dass die älteren agglomeratischen Tuffschichten von grösseren Andesitmassen durchbrochen und gefrittet oder geschmolzen worden wären.

Schulbeispiele für Lavaströme und überhapt für den Bau der Stratovulkane liefern die aus dem Hauptgrat des Godóvár—Csóványos abzweigenden Nebengrate, die von den tief eingeschnittenen Tälern vortrefflich aufgeschlossen wurden. Die Lavaströme scheinen im allgemeinen aus der Gegend des Csóványos auszugehen und fallen von dort allmählich gegen NW bis NNW ab. Sie sind meist 15—20 m mächtig, doch kommen auch 40—50, ja sogar 80 m mächtige vor. Auch die Mächtigkeit des zwischen den Lavaströmen befindlichen agglomeratischen Tuffes ist

[1] Die Geol. Verhältn. d. Gegend v. Kemence. Jahresber. d. Kgl. Ung. Geol. Anst. für 1917—24, pag. 350.

sehr verschieden, manchmal bloss 8—10 m, in anderen Fällen aber viel beträchtlicher.

Es lassen sich drei übereinander gelegene Lavaströme unterscheiden. Der unterste Lavastrom liegt oft schon im Niveau des Baches (Bacsina-Tal). Makroskopisch ist das Gestein ein Amphibolandesit mit grossen Amphibolen, dem Anscheine nach ohne Hypersthen. Meist stark verwittert und „konglomeratisch“ zerfallend, von ganz anderem Habitus, wie der typische Amphibolandesit des Kispogány- oder Magyar-Berges von Nagybörzsöny. Die beiden Lavaströme werden von Amphibol führendem Hypersthenandesit gebildet, der trotz seiner im allgemeinen gleichförmigen äusseren Erscheinung insofern veränderlich ist als die Menge und das Verhältnis des Amphibols und Hypersthens sehr verschieden ist und vom reinen Amphibolandesit bis zum reinen Hypersthenandesit alle Übergänge aufweist.

Ich muss hier bemerken, dass im begangenen Gebiet kaum ein Andesit ohne mehr-weniger Amphibol vorkommt. Dies gilt sowohl für den Pyroxen-, wie auch für den grobkörnigen Biotitandesit.

Im Gelände verraten die längs der Hange ziehenden kahlen Gebiete schon von weitem die Vorkommnisse der Lavaströme.

Der grobkörnige Biotitandesit, der fast immer Amphibol — und als akzessorischen Gemengteil oft auch Almandin in Mittel-Kristallen des Rhombendodekaeders und Deltoidikositetraeders bis zu 2.5 cm[1] Grösse führt — kommt in Gestalt eines Stockes N-lich vom Godóvár vor und zieht vom Besenyő-Tal am Fuss des Pócik in das Csarna-Tal hinüber. Am Rand des Stockes ist der Amphibol das einzige farbige Mineral, oder herrscht zumindest vor, wogegen im Inneren der Biotit das Übergewicht gewinnt.

Eine sehr interessante Gesteinsart des Gebietes ist der Augit führende Amphibolandesit mit seinem agglomeratischen Tuff, in welchem die unversehrten Augite 1—1.5 cm[1], die Amphibole sogar 1—3 cm Grösse erreichen. Der agglomeratische Tuff kommt am Osthang des Csarna, am Grat des Pócik, ausserdem am Fuss des Királybérc und an den Osthängen des Kőszirt und Magashegy vor. Der Andesit bildet am Hange des Pócik einen kleinen Gang im Tuff.

[1] Reichert: Kristallogr. Beob. an einigen Tuffmineralen aus dem Börzsönyer Gebirge. Földt. Közl. (Geol. Mitteil..) Bd. LXV, pag. 342, Budapest, 1935.

B) Vulkanische Trümmergesteine.

So wichtig auch die Rolle der erwähnten Andesitlaven im Bau des Gebietes ist, besteht der überwiegende Teil des Gebietes doch aus den agglomeratischen-, brekziösen-, Aschen- und Kristalltuffen der Andesite. Die Aschen- und Kristalltuffe bilden bloss dünnere Zwischenlagen im gröberen Tuff.

Am weitesten sind die agglomeratischen Tuffe der Pyroxen- und Amphibolandesite, resp. der Amphibol führenden Pyroxen- (hauptsächlich Hypersthen-)Andesite verbreitet, doch sind an einzelnen Stellen auch die Tuffe des Biotitandesits anzutreffen.

Nach den am Ostrand des Börzsöny-Gebirges oberhalb Diósjenő besonders an den Osthängen des Kőszirt, Magashegy und Csehvár beobachteten Lagerungsverhältnissen ist der grosse Augite und Amphibole führende, agglomeratische Tuff der älteste, der unmittelbar auf dem helvetischen Schotter lagert. Auf das Agglomerat des Augit-Amphibolandesits lagert sich der Tuff des Biotit-Amphibolandesits und auf diesen der Tuff des Amhibol führenden Pyroxenandesits, dessen basaler Abschnitt massenhaft die abgerundeten Gerölle der auch im helvetischen Schotter vorkommenden verschiedenen Quarzite, kristallinischen Gesteine, Dolomite und Kalksteine enthält. Am jüngsten scheint auf Grund der Lagerungsverhältnisse der agglomeratische Tuff des Biotit und Amphibol führenden Pyroxenandesits zu sein, welcher besonders am Hegyhátlapos und Dobóbérc zu beobachten ist.

Die verschiedenen Tuffe sind bald geschichtet, bald — und dies ist der häufigere Fall — ungeschichtet. Im ersteren Fall sind dem agglomeratischen Tuff feine Kristalltuffschichten zwischengelagert, wodurch die Schichtung nur noch auffälliger wird, im letzteren liegen die Bomben ganz regellos in der Grundmasse des Tuffes durcheinander. Die geschichteten Tuffe fielen in Wasser und gelangten dort nach der Korngrösse sortiert zur Ablagerung. Das Wasser dürfte süss gewesen sein und sich in grösseren—kleineren Teichen und Tümpeln angesammelt haben, die von Baumvegetation umstanden waren. Darauf scheinen wenigstens die in den Schichten des Tuffsteinbruches neben Királyháza gesammelten Abdrücke von Blättern zu verweisen. Die ungeschichteten Tuffe aber häuften sich am trockenen Land an.

C) Sedimentgesteine.

Am Ostrand des Gebirges sind im Liegenden der vulkanischen Bildungen die älteren Sedimentgesteine anzutreffen. Diese ziehen am

Ostrand des Börzsöny-Gebirges entlang, gelangen aber auch im Inneren Teil des Gebirges längs grösserer Brüche am W-lichen Grat des Kámor, oberhalb der Mesebánya an die Oberfläche.

In der Gemarkung von Diósjenő bildet der in die helvetische Stufe gehörige Schotter das jüngste Glied dieser Sedimentgesteine. Dieser wird diskordant durch die vulkanischen Trümmergesteine überlagert. Der Schotter wechsellagert mit grobem, schotterigem Sand, dessen einzelne Partien zu Sandstein verzementiert wurden. Die Grösse der Gerölle wechselt zwischen Walnuss—Faust—Kopf-Grösse, doch sind die letzteren selten. Material der Gerölle: verschiedene Quarzite, Arkosensandsteine von permischem Typ, die verschiedensten Arten der kristallinischen Gesteine, Granite, Gneise, Gneisgranite, grobe Pegmatite, Glimmerschiefer, Versteinerungen führende Triaskalke und Dolomite. Letztere sind oft von Muscheln angebohrt.

Das Material sowohl der kristallinischen, wie der Sedimentgesteine erinnert an die Gesteine der oberungarischen Kerngebirge. Dieses Material stammt auf keinen Fall von dem an der Stelle des Alföld (Tiefebene) gestandenen Urfestland, weil damals hier, im Vorland des Börzsöny-Gebirges bereits ein Inselmeer ausgebildet war. Es kann aber auch nicht vom Ostrovski—Vepor-Gebirge herstammen, weil die Gesteine desselben verschieden sind, und übrigens an der Stelle des heutigen Ipoly-Tales ein tieferes, besonders aber offeneres Meer (das Schlier-Meer) sich ausbreitete. *Diese Gerölle lassen sich nur aus dem an der Stelle des heutigen Börzsöny gestandenen Urgebirge herleiten, das nur im Laufe der die Andesiteruptionen auslösenden Bewegungen versank, vorher aber das Material des Schotters lieferte.*

Auch die Lage des Börzsöny verweist darauf, dass er ein Verbindungsglied zwischen den karpatischen Kerngebirgen und dem Mittelgebirge gewesen sein musste. Das Material der Dolomit- und Kalkgerölle ist vom Guttensteiner- und Reiflinger Typ, der im Mittelgebirge nicht vertreten ist.

Der Schotter geht nach unten allmählich in groben Quarzsand über. In diesen ist die Sandsteinbank des Zsibak-Grabens eingelagert, aus welchem v. *Sümeghy eine auf die helvetische Stufe des Mittelmiozäns verweisende Fauna sammelte.* Am Südhang des von der Gemeinde Diósjenő N-wärts gelegenen Felső Szöllőhegy (Oberer Weinberg) sind in dem dort aufgeschlossenen tonigen Sand unweit von einander zwei an Versteinerungen sehr reiche Sand-

steinbänke eingelagert. Von den dort gesammelten Arten führe ich die nachstehenden an:

Cardium edule L. var.
Diplodonta rotundata Mont.
Venus sp.
Amianthis gigas Lam.
Amianthis islandicoides Lam.
Amianthis islandicoides Lam. var.
Callistotapes vetulus Bast.
Glycimeris menardi Desh.
Arca sp.
Calyptraea chinensis L.
Natica sp.
Turritella vermicularis Br.
Balanus concavus Bronn.

Aus dem Sand zwischen den Sandsteinschichten:

Ostrea lamellosa Br.
Ostrea frondosa Serr. (= *digitalina* Dub.)
Anomia ephippium L.
Pecten (Aequipecten) praescabriusculus Font.

Während die Formen der Fauna des Sandsteins z. T. sowohl im Helvetien, wie auch im Burdigalien vorkommen, sprechen die aus den sandigen Zwischenlagen gesammelten Arten *Anomia ephippium* und *Pecten praescabriusculus* für das burdigalische Alter des ganzen Sand—Sandsteinkomplexes.

Den unterhelvetischen Schlier scheint in der Umgebung von Diósjenő der unter dem oben als helvetisch bezeichneten Schotter liegende und im Profil bisher fossilfrei befundene Sand und Sandstein zu vertreten. Es ist dies derselbe Schichtenkomplex, in den weiter N-wärts, im Zsibak-Graben Sandsteinbänke mit Muschelbrekzien und einer helvetischen Fauna eingelagert sind.

Gegen das Liegende des Versteinerungen führenden Sandes und Sandsteins, d. h. O-wärts vorschreitend, trifft man neben dem Friedhof wohl—übel aufgeschlossen einen verschieden einfallenden, mit gelben Tonschichten wechsellagernden, feinen gelben Sand an, aus welchem:

Tympanotomus margaritaceus Brocc. sp.
Potamides plicatus Brug.

und *Ostrea*-Scherben zum Vorschein kamen.

Der Übergang von der oberen Schichtengruppe in die untere — die auf Grund ihrer Versteinerungen in den oberen Teil des Oberoligozäns (Chattien) gestellt werden muss — ist nicht sichtbar, zwischen den beiden Schichtengruppen (mit *P. praescabriusculus* und *T. margaritaceus)* besteht jedoch eine Diskordanz, welche durch das abweichende Einfallen der *margaritaceus*-Schichten bekundet wird.

3. *Tektonische Verhältnisse.*

Die Tektonik des Gebietes ist ziemlich verwickelt. Das Gebirge wird von einem ganzen Netz von Brüchen kreuz- und quer durchschnitten. Es ist aber für diese Brüche bezeichnend, dass sie im allgemeinen nur von geringen Dislokationen begleitet wurden, was z. B. an den Lavaströmen des Pleska-Grates gut sichtbar ist. Sie verlaufen mit geringeren Abweichungen in WNW—OSO-licher, und im grossen-ganzen senkrecht hierzu: in SSW—NNO-licher Richtung. Die grösseren Dislokationen erfolgten längs der letzteren. Die Vererzungszüge von Börzsöny—Bányapuszta entsprechen den WNW—OSO-lichen Brüchen. An einem SSW—NNO-lichen Bruch endigen an der rechten Seite des Kemence-Tales gegenüber dem Barsi Bükk die Lavaströme des Hosszúhegy. Wahrscheinlich bildete sich das Csarna-Tal längs eines solchen Bruches und diesen Brüchen parallel erfolgten auch die verschiedenen Eruptionen des grobkörnigen, zu Grus zerfallenden Biotitamphibolandesits. Längs des Csarnataler Bruches musste eine beträchtlichere Hebung erfolgt sein, denn nur hierdurch lässt es sich erklären, dass das an der Ostseite des Börzsöny-Gebirges am tiefsten lagernde, grosskörnige Augitamphibolandesit-Agglomerat hier, im Inneren des Gebirges an den W-Hängen des Pócik und des Godóvár auftritt.

4. *Erzvorkommnisse.*

Auf dem in diesem Jahr begangenen Gebiet fand sich keine Spur eines praktisch verwertbaren oder überhaupt in Betracht kommenden Erzvorkommens. Kaolinisierung ist nur an einer Stelle, an der rechten Seite des Kemence-Tales, in einem dem Barsi Bükk gegenüberliegenden kleinen Seitental des Hosszúhegy zu beobachten, wo die erwähnte grosse Bruchlinie die O-liche Fortsetzung der Lavaströme verwarf. Sogar hier, wo die Kaolinisierung unbedingt mit dem Bruch zusammenhängt, ist keine Spur einer Vererzung wahrzunehmen, trotzdem die Erzvorkommnisse neben Börzsöny—Bányapuszta z. T. an Kaolinisierung gebunden sind. Auch von den quarzigen Gängen vom Rózsahegy bei Nagybörzsöny war keine Spur zu entdecken. An einzelnen Stellen (Fonottság) kommt im Zusammenhang mit den Tuffen gelblicher Eisenopal vor, auf der Mészkemence (Kalkofen) genannten Bergnase aber treten in den Sprüngen des Eisenopals Manganausscheidungen (Psilomelan, Pyrolusit, Braunstein) in 2—3 mm dicken Krusten auf.

A KISKÉRI BARNASZÉNTERÜLET FÖLDTANI VISZONYAI.

Jelentés az 1931. évi felvételekről.

Irta: Schréter Zoltán dr.

Tartalom:

Kiskér puszta Nógrád vármegyében fekszik és a bujáki Pappenheim grófi uradalomhoz tartozik. Az itteni barnaszén-előfordulás körülbelül az 1900-as évek óta ismeretes. A környék földtani viszonyai nagyjából a salgótarjáni szénterület földtani viszonyaival egyeznek. A terület földtani és bányászati viszonyait Böckh J. (1). Schafarzik F. (2), Noszky J. (3) és Papp K. (4) ismertették.

A) FÖLDTANI VISZONYOK.

I. Felső oligocén (kattiai emelet).

1. *Agyag és agyagmárga, felső részében homok és homokkő rétegcsoport.*

A felső oligocén rétegcsoportja uralkodólag szürke agyagból és agyagmárgából áll, amely néha homokossá válik. Ezt a rétegcsoportot Nógrádban és Hevesben „apoká"-nak nevezik, amely elnevezés megegyezik az osztrák geológusok „Schlier" nevével. Schafarzik F. dr. javaslata alapján az apoka elnevezés az irodalomban is használatos. A felső oligocén apokát meg kell különböztetnünk a kőzettanilag hozzá hasonló középső miocén apokától.

Az eredetileg szürke agyagmárga a külszínen többnyire sárgásra mállik el. Kövület igen ritkán akad benne; egyes agyagosabb féleségeiben foraminiferák fordulnak elő. A rétegek uralkodó dőlésiránya KDK-i és dőlésszöge 10—35° közt ingadozik. Előfordulnak Kiskér pusztától D-re, Ny-ra és É-ra.

A rétegcsoport felső részébe homok és homokkőrétegek is telepszenek. Igy Kiskér-pusztától É-ra egy homokbányában K-i (90°) irányú, 49° szög alati dőléssel 3—4 m vastag szürke homokot és aprókavicsos homokot látunk feltárva, amelybe két vékony, 1—2 dm-es homokkőpad telepszik. Benne egy *Pectunculus* sp. (cfr. *obovatus* Lam.) héjjai fordulnak elő bőven, de rossz megtartási állapotban.

A pusztától ÉÉK-re, a szőlőktől Ny-ra a homok és homokkő nagyobb elterjedésű; rétegei ÉK-re (75°) felé, 10° szög alatt dűlnek. Egyik homokrétegben bőven vannak az *Ostrea callifera* Lam. alakkörébe tartozó ostreák. ÉK-re a Liszkói erdő Mátyis nevű, 350 m-es kúpján és annak környékén szintén megvan a sárga homok és homokkő.

II. Alsó miocén.

1. *Kavics és kavicsos homok; szénfekvő rétegösszlet.*

A salgótarjáni szénterületen a széntelepes rétegcsoport fekvőjében elterjedt riolittufa a Ny-i Cserhátban, tehát Kiskér környékén is hiányzik. Az alsó miocén rétegcsoportja e területen a kontinentális eredetű kavicslerakódással kezdődik, amely felfelé kavicsos homokba és durvaszemű homokba megy át. A kavics- és homok rétegösszlet kövületmentes, vastagsága kb. 10—20 m-re becsülhető. A kavicsszemek uralkodólag kvarcból állanak, tojás- és ökölnagyságúak, sőt ennél nagyobbak is akadnak.

A rétegösszlet előfordul Kiskér-pusztától D-re, K-re és ÉK-re, számos kisebb-nagyobb foltban. Folytatását találjuk elég nagy kiterjedés-

ben D-en Bercel és Becske környékén, északabbra pedig Herencsény vidékén. A kavics fölött néha a homokot alig, vagy nem is lehet határozottan konstatálni, mint pl. a Parlag-pusztától Ny-ra és DNy-ra. Másutt, ahol vastagabb, homokbányák jól feltárják, pl. a Kiskér-pusztától K-re eső árok jobboldalán, ahol ÉK (50°) felé irányuló, 10° szög alatti dűlés mérhető rétegein, továbbá a Hidegvölgy alsó részének, az ú. n. Huta-völgynek a jobboldalán, a Liszkói erdő széle mentén, ahol három homokbányát is találunk. A homok 3—5 m vastagságban van feltárva, KDK-i (105—110°) felé irányuló, 15° alatti dűléssel; a legdélibb fejtésben pedig DK-i (150°), 35°-os dőléssel.

2. *A széntelepes rétegcsoport.*

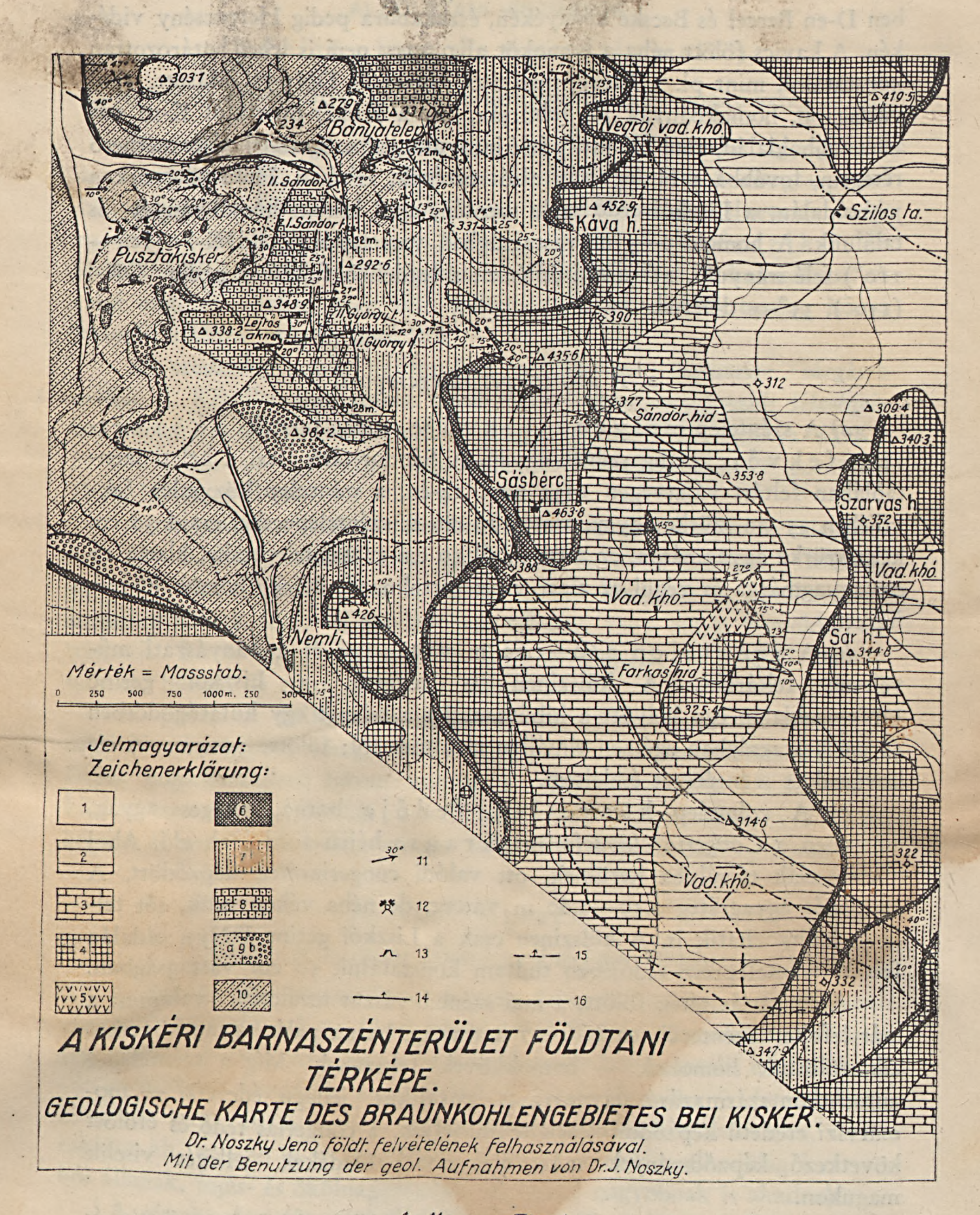
a) A széntelep mélyebb fekvője szürke homok, a közvetlen fekvője pedig szürke agyag. A Sándor-táró által a keleti széntáblában feltárt vájatvégen 1931 nov. 24-én, a széntelep közvetlen fekvőjében 25 cm szürke agyag, alatta 10 cm-es széntelepecske, majd 30 cm kékesszürke agyagmárga, ez alatt újból 10 cm-es széntelepecske, alatta 10 cm agyagmárga és végül ez alatt vizet tartalmazó, szürke homok következett.

b) A széntelep 0.60—1.10 m vastagságú és a bányászati műveletek feltárták. A külszínen is megvan a Liszkói gerinc DNy-i oldalán egy helyütt a kibúvása. Itt a telepet egy kutatógödörben 32 cm vastagságban egészen elmállva tárattam föl; fölötte 3—4 cm-es elkovásodott szénréteget észleltem.

c) A széntelep közvetlen fedője barna, réteges agyag, amelyben a *Congeria clavaeformis* Krauss héjjai fordulnak elő. Ahol a congeriák túlsúlyba kerülnek, ott valódi congeriaréteg képződött. A congeriás agyagréteg 0.50—0.60 m vastag, de néha vékonyodik, sőt teljesen hiányozhatik is. A külszinen csak a Liszkói gerinc DNy-i oldalán feltárt szénteleprész fedőjében tudtam konstatálni, 50 cm vastagságban.

A congeriás réteg fölött, a mai szénbányászat területén, valamint a már lefejtett szénterületen is, 4—7 m vastag, barna palás agyag következik, fölöttük homokok — homokkövek fekszenek. Míg a széntelepet autochthon származású, úgynevezett paralikus jellegű, édesvízi — mocsárvízi eredetű képződménynek tekinthetjük, a congeriás fedő és efölött következő képződmények már elegyesvizi üledékek jellegét viselik magukon.

A széntelepes rétegösszlet tehát Kiskér vidékén feltűnően vékony és az is feltűnő, hogy csak egy széntelep fejlődött ki benne itt.



Δ303·1
Δ279
Δ331·0
234
Bányatelep
Negrói vad. khó
Δ419·5
II. Sándor
Δ452·9
Káva h.
Szilos ta.
I. Sándor
Δ337
Pusztakiskér
Δ292·6
Δ348·9
Lajos akna
Δ338·2
II. György
I. György
390
Δ435·6
312
377
Sándor hid
Δ309·4
Δ340·3
Δ364·2
Sásbérc
Δ353·8
Δ463·8
Szarvas h.
352
380
Vad. khó
Vad. khó
Δ426
Nemti
Sár h.
Δ344·6
Farkas hid
Δ325·4
Δ314·6
322
Vad. khó
332
347·9
Mérték = Massstab.
0 250 500 750 1000 m. 250 500
Jelmagyarázat:
Zeichenerklärung:
1
2
3
4
5
6
7
8
a g b
10
11
12
13
14
15
16
A KISKÉRI BARNASZÉNTERÜLET FÖLDTANI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE KARTE DES BRAUNKOHLENGEBIETES BEI KISKÉR.
Dr. Noszky Jenő földt. felvételének felhasználásával.
Mit der Benutzung der geol. Aufnahmen von Dr. J. Noszky.

1. ábra. — Fig. 1.

Jelmagyarázat az 1. ábrához:

1. Áradmány. Holocén.
2. Agyag, homok, márga, mészkő. Szarmata emelet. Felső miocén.
3. Lajtamészkő, agyag és homokos agyag. Tortoniai emelet. Középső miocén.
4. Piroxén andezit lávatakaró és telér. Tortoniai emelet.
5. Piroxén andezit erupciós breccsa. Tortoniai emelet.
6. Piroxénes andezittufa. Tortoniai emelet.
7. Szürke homokos agyag és márga (= apoka = Schlier). Magasabb szénfedő rétegcsoport. Helvétiai emelet. Középső miocén.
8. Szénfedő homokkő és homok rétegösszlet, alján a széntelepes rétegösszlet. Burdigali emelet. Alsó miocén.
9a. Szénfekvő homok és
9b. Szénfekvő kavics rétegcsoport. Burdigali emelet. Alsó miocén.
10. Szürke, kissé homokos agyag és márga (= apoka, Schlier), fent homok és homokkő betelepülésekkel. Kattiai emelet. Felső oligocén.
11. Dőlések.
12. Fúrások.
13. Bányaműveletek.
14. Vetődések.
15. Feltételezett vetődések.
16. Földtani szelvények irányai.

Zeichenerklärung zur Fig. 1.:

1. Holozän.
2. Ton, Sand, Mergel, Kalkstein. Sarmatische Stufe. Obermiozän.
3. Leithakalk, Ton und sandiger Ton. Tortonische Stufe, Mittelmiozän.
4. Pyroxenandesit Lavadecken und Gänge. Tortonische Stufe.
5. Pyroxenandesit, eruptive Brekzie. Tortonische Stufe.
6. Pyroxenandesittuff. Tortonische Stufe.
7. Grauer, sandiger Ton und Mergel (Schlier). Höhere Hangendgruppe. Helvetische Stufe, Mittelmiozän.
8. Hangender Sandstein- und Sand-Schichtenkomplex, an der Basis mit der Kohlenführenden Serie. Burdigalische Stufe, Untermiozän.
9a. Liegendsand.
9b. Liegendschotter, Burdigalische Stufe. Untermiozän.
10. Grauer, etwas sandiger Ton und Mergel (Schlier). Chattische Stufe, Oberoligozän.
11. Einfallen.
12. Bohrungen.
13. Bergwerke.
14. Verwerfungen.
15. Angenommene Verwerfungen.
16. Richtungen der geologischen Profile.

3. *Szénfedő homok—homokkő rétegcsoport.*

A széntelepes rétegcsoport fedőjében mintegy 30—60 m vastag homok—homokkő és alárendelten agyagból álló rétegcsoport következik, amelybe ezenkívül még gyéren kavics-, vagy konglomerátum-rétegek is közbetelepszenek. Ez a rétegcsoport már valószínűleg tengeri eredetű, miután id. Noszky J. dr. (i. m. 312. old.) szerint *Pectenek* fordul-

nak benne elő s ezek alapján a szóbanforgó rétegcsoportot a salgótarjáni szénterület szénfedő „pectenes homokkö"-veivel párhuzamosítja. A magam részéről, szorgos keresgéléseim dacára sem tudtam az idetartozó kőzetekben semminemű szerves maradványt sem találni. Előfordul a régi Parlagpusztától K-re és DK-re, K (90°) felé irányuló, 36° dőlésű rétegekkel, a II. Sándor-táró nyílása körül és tőle D-re, a dombgerincen. A külszín alatt a Sándor-táró elülső részén látható feltárva e rétegösszlet; az első elágazás táján (125°) felé irányuló, 30° lejtésű dőlés mérhető rétegein. A Sándor-tárótól D-re lévő légakna kb. 22 m vastagságban hatolt rajta keresztül. A liszkói gerincen mélyített 2. számú fúrás kb. 15 m vastag kavicson— homokon haladt keresztül, tehát úgy látszik, É felé a homokkő homokba és kavicsba megy át.

III. Középső miocén.

1. *A helvéciai emelet szürke agyag—agyagmárga rétegcsoportja.*

A középső miocén alsó részébe, a helvéciai emeletbe sorozható az a tekintélyes vastagságú homokos agyag—agyagmárga-rétegcsoport, amely az előzőkben leírt „pectenes homokkő" rétegeire telepszik, föléje pedig a miocén vulkáni kőzetek következnek. Uralkodólag szürke, csillámos, homokos agyagból és alárendelten agyagmárgából áll. Kövületek gyéren találhatók benne, így a *Nucula nucleus* L., *Buccinum*-ok, *Pleurutomá*-k, stb. Felsőbb rétegeiben szivacstűk gyakoribbak benne. Feltételezhető, hogy az egységesen kifejlődött rétegcsoport, alsó része még az alsó miocénbe (burdigáleni emelet) tartozik s csak a felső része tartozik a helvétienbe. A szétkülönítés azonban ezidőszerint még nem lehetséges.

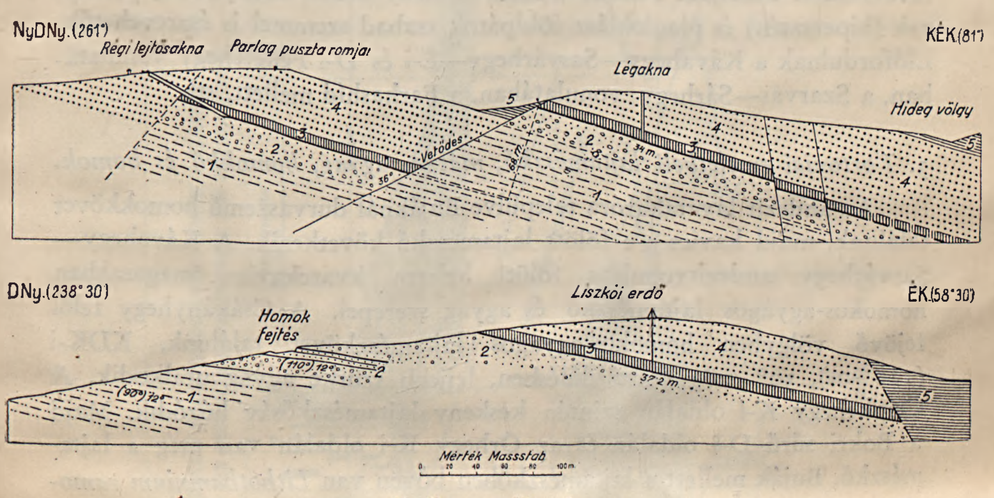
Ez a képződmény, a középső miocén apoka (schlier), mint említettem, hasonlít a felső oligocén apokához, de a középső miocén apoka kissé eltérő annyiban, hogy az utóbbi csillámosabb, homokosabb és kövület gyakrabban akad benne.

E rétegösszletet a bányászat meddő vágatai feltárják, pl. a Sándortáró középső részében; kb. 80 m-re az első elágazástól: 105° felé irányuló, 25° alatti lejtésű és kb. 140 m-re az elágazástól: (80°) felé irányuló, 23° alatti lejtésű dűléssel. A külszínen a Kávahegy—Feketehegy—Sasbérchegy—déli Feketehegy vulkáni vonulatától Ny felé az árkok és völgyek ezt a rétegcsoportot tárják fel. A rétegek dőlése KÉK-i, K-i, vagy KDK-i s a dőlésszöge 15—35° közt ingadozik. Ezt a dőlést figyelembevéve, a rétegcsoport vastagságát 450 méternyinek is tekinthetjük. Kele-

tebbre e képződmények egy másik, keskenyebb vonulatban újból kibukkannak, meredek, ÉNy felé irányuló, 40—50°-os dűlésben.

2. *Középső miocén vulkáni képződmények.*

A vulkáni szórt anyag legalsó tagja *a)* a Cserhátban id. N o s z k y J. dr. vizsgálatai szerint egy vékony r i o l i t t u f a r é t eg, amely gyakran hiányzik. Ezt mindössze a Kávahegy—Sasvárhegy közé eső árok legfelső részén, néhány méteres feltárásban találtam meg.



2. ábra. — Fig. 2.

Földtani szelvények a kiskéri barnaszénterületen keresztül.
Geologische Profile über das Braunkohlengebiet von Kiskér.

1. Felső oligocén (Kattiai emelet). Szürke homokos agyagmárga, felső részében homok és homokkő.
   Oberoligozän (Chattien). Grauer, sandiger Tonmergel, im oberen Abschnitt Sand und Sandstein.
2. Alsó miocén (Burdigali emelet). Kontinentális-terresztrikus kavics és homok.
   Untermiozän (Burdigalien). Kontinental-terrestrischer Schotter und Sand.
3. Alsó miocén (Burd. em.). Széntelepes rétegösszlet, alján szénteleppel.
   Untermiozän (Burdigalien). Kohlenführender Schichtkomplex, an der Basis mit dem Kohlenflöz.
4. Alsó miocén (Burd. em.). Szénfedő homokkő rétegösszlet.
   Untermiozän (Burdigalien). Hangender Sandsteinkomplex.
5. Alsó—középső miocén (Burd.—Helv. em.) apoka (Schlier) rétegcsoport.
   Unter—Mittelmiozän (Burdigalien—Helvetien). Apoka (= Schlier)-Schichtgruppe.

b) A vulkáni szórt anyag tulajdonképpeni zöme a p i r o x é n-a n d e z i t t u f a. Ez szürkésfehér, zöldesfehér, vagy barnásszínű kőzet, vastagsága 5—10 m-nyi. Előfordul a Kávahegy—Sasvárhegy—Feketehegy vonulatának Ny-i oldalán, a Szarvashegy—Sárhegy Ny-i oldalán, stb.

c) P i r o x é n a n d e z i t b r e c c s a. Helyenként piroxénandezitbreccsákat találunk, amelyek valószínűleg a mélyből feltörő szórt anyag feltörési csatornáit jelezhetik. Teljesen rétegzetlenek, csekély andezittufa anyagba beágyazva kisebb és nagyobb andezitbombákat látunk. A bombák többnyire igen nagyok, több méter átmérőjüek. Ilyen van pl. a Farkashíd táján lévő andezitelőfordulásban, stb.

d) P i r o x é n a n d e z i t l á v a t a k a r ó k é s t e l é r e k. Rendszerint a legkimagaslóbb csúcsokat és tetőket az andezittufák fölé települő lávatakarók alkotják. Fekete, szilárd, kemény kőzet, amelyben a piroxének (hipersztén) és plagioklász földpátok szabad szemmel is észrevehetők. Előfordulnak a Kávahegy—Sasvárhegy—É-i és D-i Feketehegy vonulatában, a Szarvas—Sárhegy vonulatában, a Farkashíd mellett, stb.

3. *Tortoniai emeletbeli lajtamészkő, márga, agyag, homokkő és homok.*

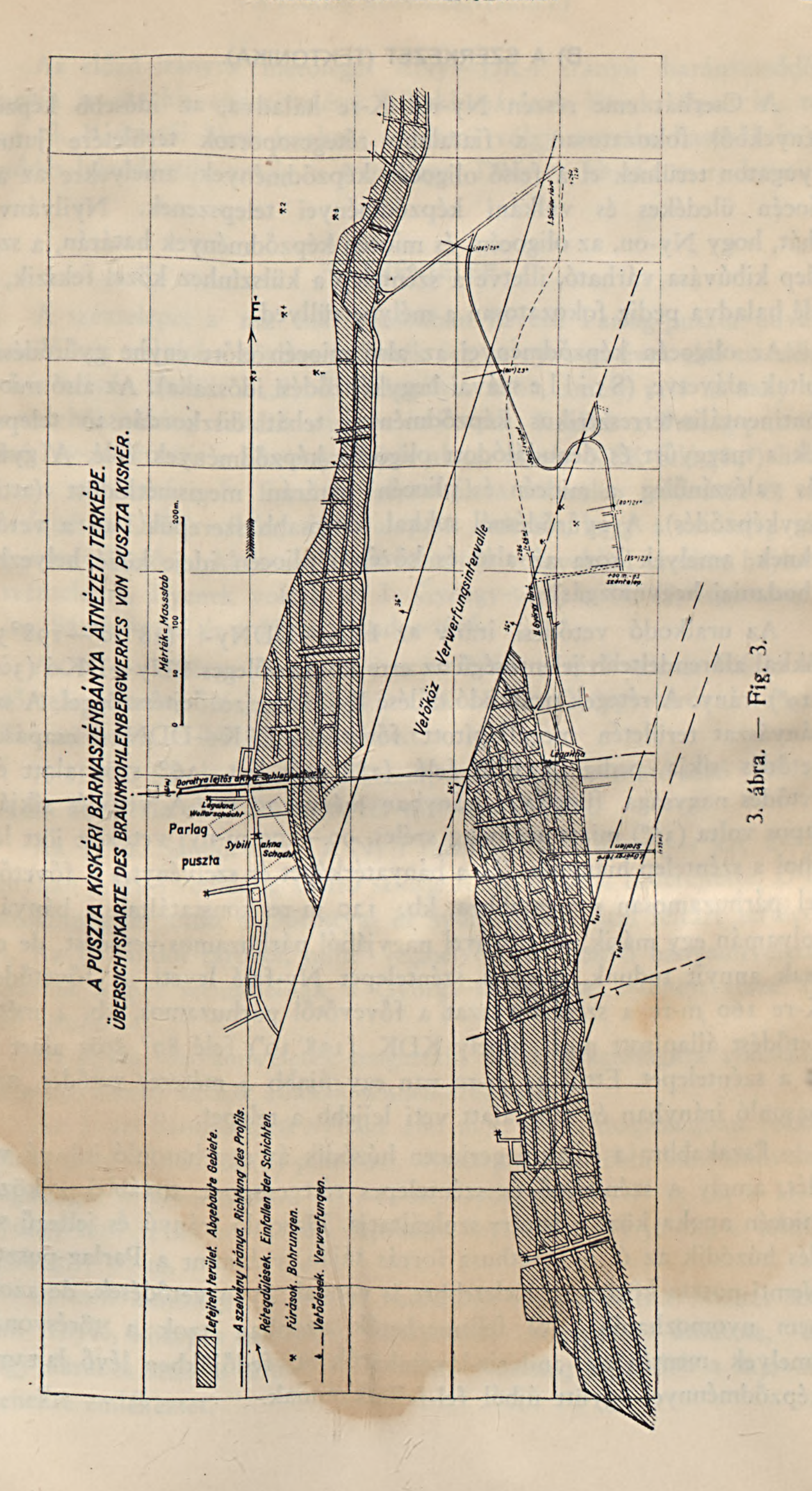
Az andezit lávatakaróra települve Bujáknál durvaszemű homokkövet találunk, majd kavics s e fölött lajtamészkő következik. A Kávahegy—Sasvárhegy andezitvonulata fölött keleten kvarckavics, magasabban homokos-agyagos lajtamészkő és agyag szerepel. A Csákányhegy felől lejövő völgyben homokos-agyagos lajtamészkövet találunk, KDK-i (110°-os), 30° szög alatti dűlésben, lejjebb szürke agyag uralkodik. A Csipkehegy K-i oldalán szintén keskeny lajtamészkősáv húzódik. Majd a Bokri sűrű D-i oldalán és az Őrhegy K-i oldalán van meg a lajtamészkő. Buják mellett a lajtamészkőben bőven van *Lithothamnium ramosissimum* R s s., egyes padokban a *Heterostegina costata* d'O r b., számos kagyló és csiga, tüskésbőrű és korall.

IV. F e l s ő m i o c é n s z a r m a t a e m e l e t.

A szarmata emelet üledékei uralkodólag agyagok, agyagmárgák, homokok és alárendelten mészkövek. Faunájuk az ismert monoton, elegyesvizi és az alsó szarmatára utaló fauna. A szarmataképződmények a lajtamészkő és kísérő rétegei fölé telepszenek és tekintélyes kiterjedésben húzódnak É-ról D-felé a két andezitvonulat között. Rétegeiknek uralkodó dűlése KDK-i, 10° alatt.

V. H o l o c é n. (A l l u v i u m.)

A holocén üledékei a mai patakok völgyeiben felhalmozódott hordalék, vagy áradmány, amely rendszerint homokos agyagból áll. Egyes völgyekben azonban a magasabb tetőkről lesodort andezitkavicsok is szerepelnek. A holocén üledékei mindössze néhány méter vastagok.


A PUSZTA KISKÉRI BARNASZÉNBÁNYA ÁTNÉZETI TÉRKÉPE.
ÜBERSICHTSKARTE DES BRAUNKOHLENBERGWERKES VON PUSZTA KISKÉR.
Mérték = Massstab
0
50
100
200m.
Lefejtett terület. Abgebaute Gebiete.
A szelvény iránya. Richtung des Profils.
Rétegdűlések. Einfallen der Schichten.
Fúrások. Bohrungen.
Vetődések. Verwerfungen.
Parlag
puszta
Sybill akna
Vetőköz Verwerfungsintervalle
É

3. ábra. — Fig. 3.

B) A SZERKEZET (TEKTONIKA).

A Cserhát eme részén Ny-ról K-re haladva, az idősebb képződményekből fokozatosan a fiatalabb rétegcsoportok területére jutunk. Nyugaton terülnek el a felső oligocén képződmények, amelyekre az alsó miocén üledékes és vulkáni képződményei telepszenek. Nyilvánvaló tehát, hogy Ny-on, az oligocén- és miocén képződmények határán, a széntelep kibúvása várható, illetve a széntelep a külszínhez közel fekszik, K-felé haladva pedig fokozatosan a mélybe süllyed.

Az oligocén képződményei az alsó miocén előtt enyhe gyűrődésnek voltak alávetve, (S t i l l e szávai hegyképződési időszaka). Az alsó miocén kontinentális-terresztrikus képződményei tehát diszkordánsan telepszenek a meggyűrt és denudálódott oligocén képződmények fölé. A gyűrődés valószínűleg a miocén és pliocén határán megismétlődött (attikai hegyképződés). A gyűrődésnél sokkal fontosabb szerepük van a vetődéseknek, amelyek kora az alsó és középső pliocén ideje közé helyezhető (rhodaniai hegymozgás).

Az uralkodó vetődési irány az ÉÉK—DDNy-i (18°30'—198°30'); sokkal alárendeltebb jelentőségű az erre kb. merőleges ÉNy—DK-i (309—129°) irány. A rétegek uralkodó dűlése K-i, átlag 20° lejtésszöggel. A szénbányászat területén megállapított fővetődés ÉÉK—DDNy-i csapású, a vetődés síkja pedig NyÉNy-felé (288°30') lejt, 36° szög alatt és a vetődés nagysága függélyes irányban mérve 70 m. A vetődés síkjának lapos volta (36°) miatt aránylag széles, 90—100 m-nyi vetőköz jött létre, ahol a széntelep hiányzik. (L. a bányatérképet és szelvényt.) E fővetődéssel párhuzamosan nyugatabbra, kb. 120 m-re konstatáltak a bányászat folyamán egy másik, az előzővel nagyjából párhuzamos vetődést, de erről csak annyit tudunk, hogy a széntelepet Ny-felé leveti. A fővetődéstől K-re 160 m-re a szénbányászat a fővevőtől párhuzamos, kb. 4 méteres vetődést állapított meg, amely KDK (108°30') felé 80° szög alatt veti le a széntelepet. Ettől 35 m-re van egy újabb 4 méteres vetődés, amely hasonló irányban és szög alatt veti lejjebb a telepet.

Északabbra a Liszkói gerincen húzódik át egy hasonló irányú vetődés, amely a szénfekvő és széntelepes rétegcsoport, továbbá a középső miocén apoka közt a határt szolgáltatja. Hasonló irányú és jellegű vetődés húzódik az ú. n. Arethusa forrás táján, valamint a Parlag-puszta és Nemti-puszta között is. Keletebbre is vannak ilyen vetődések, de azok ki nem nyomozhatók. Jól felismerhetők azonban azok a törésvonalak, amelyek mentén az andezit-lávatakarók a fedőjükben lévő lajtamész-képződménnyel együtt újból fel-felbukkannak.

Az előző irányra merőleges ÉNy—DK-i irányú harántvetődések mentén itt-ott kis andezittelérek kibukkanását is látjuk. Ilyen kis telér van pl. Kiskértől kissé északra; a Hutai völgy mentén hasonló irányú vetődés húzódhatik, amely a széntelepet DNy-ra kb. 60 m-re leveti.

C) SZÉNTELEP.

A széntelepet a ma már romokban heverő Parlag-puszta udvarán készülő kút mélyítése közben fedezték fel, az 1900-as évek első tizedében. A kút helyén létesült a „Sybill" függélyes akna, amely 31.6 m mély volt s amelyből néhány feltáró vágatot hajtottak. Később a Parlag-pusztától kissé Ny-ra létesült a Dorottya-lejtős akna, amely KÉK-felé (84°) haladt és 110 m hosszú volt. Ezzel is folytatták a széntelep feltárását és részben fejtését. Utóbb néhány fúrás alapján kiderült, hogy a széntelep táróval is mívelhető, s ekkor az É felé irányuló völgyekből tárókat hajtottak a széntelepre. Ilyenek voltak az I. György-táró, a II. György-táró, az I. sz. Sándor-táró és a II. sz. Sándor-táró.

Az I. sz. György-táró a K-i széntáblán, a táró szintje fölött elérhető teleprészeket lefejtve, megszünt. A II. sz. György-táróval fejtették a K-i széntábla É-ibb elérhető részeit.

A II. sz. Sándor-táró, úgylátszik, csak rövid kutató-táró lehetett, miután az általa elért eredményről mit sem tudunk.

Az I. sz. Sándor-táró a Ny-i széntáblára hajtatott s azt É—D-i irányban a Ny-i vetődésig a táró szintje fölött feltárta és lefejtette. D-felé összeköttetésbe jutott a Dorottya- és Sybill-aknák által feltárt területekkel. Az I. Sándor-táróból, mint legmélyebben fekvő bányamíveletből, feltárták a K-i széntáblának a György-tárók által lefejtett része alatt lévő részét.

Az egyes bányamíveletek tengerszín feletti magasságára vonatkozólag a következő adatok állanak rendelkezésemre:

Az I. sz. Sándor-táró nyílása 260 m t. sz. f. magasságban fekszik. Ehhez, mint kiindulási (o) ponthoz viszonyítva, a többi bányaműveletek magasságai a következők: Az I. sz. György-táró: + 33 m, a II. sz. György-táró + 26 m, a régi lejtőakna nyílása + 75.30 m, a jelenlegi légakna + 61 m.

A szén minősége. A kiskéri barnaszén tompa, barnás-feketés színű, nem fénylő, közepes minőségű, vállapokkal közepesen áthatott, úgyhogy darabos szén is termelhető belőle. Külsőleg leginkább a sajóvölgyi szenekre emlékeztet.

A kitermelt szén szemnagyság szerint való eloszlása az utolsó másfélévi eladások alapján, a k n a s z l a t i n a i György Albert bányafelügyelő úr közlése szerint a következő:

mm	0—20	20—40	40—100	0—100	20—100
%	17	26	16	14	27

E m s z t K á l m á n dr. m. k. kísérletügyi főigazgató úr a kiskéri szénen 1930. május 21-én a következő eredménnyel végzett vizsgálatokat:

I. sz. I. György-táró É-i rész.	Nedvesség	27·32%.	Fűtőérték	3793	kalória.
II. « « « D-i «	«	30·35%.	«	3872	«
III. « « « alsó közle.	«	25·65%.	«	4088	«

T e l e g d i R o t h K á r o l y egyetemi tanár úr Magyarország szénmennyiségének felbecslése alkalmával az I. Sándor-táróból vett átlagszénmintát, amelyet E m s z t K á l m á n dr. kísérletügyi főigazgató úr a következő eredménnyel elemzett meg:

C	43·41 %	Kísérleti fűtőérték: 3976 kalória.
H	3·27 %	
O	12·05 %	
N	1·18 %	
S	3·36 %	
Hamu	10·64 %	
Nedvesség	26·09 %	
	100·00 %	

A vegyi elemzés alapján tehát a kiskéri barnaszén közepes minőségű barnaszénnek minősíthető.

A széntelep vastagsága és fekvése. Az eddigi lefejtett szénteleprészek vastagsága 0.60—1.10 m között ingadozott. 1931. novemberében a Sándor-táróban feltárt, KÉK (80—85°) felé 21—23° szög alatt dűlő széntelep vastagsága 1.00 méter volt. Figyelemreméltó, hogy a telepben meddő beágyazás nincs.

Közlés szerint a széntelep vastagsága D-felé vékonyabb volt: 0.60 m, és helyenkint, nyilván a kibúvások felé, gyengébb minőségűvé lett: porhanyóssá vált. A nyugatibb már lefejtett teleprészletek az irodalmi adatok és közlések szerint 0.70—0.90 m vastagok voltak.

Ami a bányászatilag feltárt részeken túlterjedő területeken lévő szénvastagságokat illeti, arra nézve a következőket jegyezhetem meg: A fejtett területtől Ny-ra id. N o s z k y J. dr. szerint egyik fúrás vékony és rossz minőségű szenet harántolt, ettől É-ra pedig néhány fúrás eredmény-

telen volt. Ezen a területen, a kibúvás felé, a széntelep mindenesetre elvékonyodik és részben kiékelődik.

A magas fekvésű széntelepresz megvan még a Liszkói erdő területén is. Itt a hegygerincen mélyített 2. sz. fúrás a külszín alatt — közlés szerint — 37·3 m mélységben 1.20 m vastag széntelepen hatolt át. Ugyanennek a hegynek a DNy-i oldalán megtaláltam a széntelep kibúvását is, amelyet azonban itt csak 35 cm vastagságúnak mértem.

Telegdi Roth Károly egyet. tanár úr még a következő adatokat bocsátotta rendelkezésemre: az egyik fúrás, a bányairoda közelében a széntelepet elérte a külszín alatt 32 m mélyen, 80—90 cm vastagságban. Egy másik fúrás a Kiskér—bujáki kocsiút É-i oldalán a széntelepet elérte a külszín alatt 28 m mélységben; a vastagsága szintén 80—90 cm volt. Ezenkívül volt még több fúrás is a területen, de ezekről megbízható adatot nem sikerült szereznem.

Ha a feltárt és fejtés alatt álló széntelepészektől K-felé, a medence belseje felé haladunk, azt tapasztaljuk, hogy a széntelep K-re lefelé süllyed s ez irányban mind nagyobb vastagságú fedő rétegcsoport telepszik föléje. A Sándor-táróból kiinduló segédvágatban feltárt mélyebb széntelepészletet 1 méteresnek, vagyis az átlagosnál valamivel vastagabbnak konstatáltam. Lehetséges tehát, hogy a széntelep vastagsága K-re, a mélység felé haladva, növekedni fog és az sem valószínűtlen, hogy evvel kapcsolatban a minősége is javul.

Irodalom.

1. Böckh Johann: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Buják, Ecseg und Herencsény (Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt Wien, Bd. XVI., p. 201—205, 1866. és Verhandl. der k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 1866, p. 57.)

2. Schafarzik F.: A Cserhát piroxén-andezitjei. Budapest, 1892: (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, II. kötet, 9. füzet.) Die Pyroxenandezite des Cserhát. (Mitteilungen aus dem Jahrb. d. Kön. Ung. Geol. Anstalt, Bd. IX, H. 9.)

3. id. Noszky Jenő dr.: A Cserhát középső részének földtani viszonyai. (A m. kir. Földtani Int. Évi Jelentése 1913-ról, p. 305—325.) Die geol. Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát. (Jahresbericht der Kön. Ung. Geol. Reichsanstalt für 1913. pag. 344.)

4. Papp Károly dr.: A magyar birodalom vasérc- és kőszénkészlete. (A m. kir. Földtani Intézet kiadása Budapest, 1916, 782. és 805. oldal.)

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES KOHLENREVIERS VON KISKÉR.

Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1931.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. Z. Schréter.

Im Gebiet des Komitates Nógrád, am W-Rand des Cserhát-Gebirges liegt die Puszta Kiskér, in deren Nähe in den 1900-er Jahren beim Graben eines Brunnens ein miozänes Kohlenflöz entdeckt wurde, das seither abgebaut wird.

Die geologischen Verhältnisse des Kohlenreviers sind die folgenden: Im W-lichen Abschnitt des Gebietes liegt der graue, sandige Ton und der Tonmergel des oberen Oligozäns: der oligozäne Schlier. Im oberen Teil der Mergelgruppe lagern gelbe Sand- und Sandsteinschichten, in denen manchmal die Schalen von *Pectunculus* sp. und *Ostrea* cfr. *callifera* Lam. zu finden sind. Die Schichten fallen vorherrschend gegen OSO unter 10—30° ein. Über diesen folgt ein Schotter- und Sand-Schichtenkomplex kontinentalen Ursprunges, welcher in das untere Miozän gestellt werden kann und unten aus hühnerei—faustgrossen Quarzgeröllen, oben aus Sand besteht. Der Sand ist in mehreren Gruben aufgeschlossen, seine Schichten fallen gegen OSO unter 12—35° ein.

Über dem Sand folgt ein dünner, bloss 0.85 m mächtiger Ton, stellenweise mit schmalen Kohlenbändern, dann die 0.60—1.10 m mächtige Braunkohle. Das unmittelbare Hangende des Kohlenflözes ist brauner, geschichteter Ton mit den Schalen der *Congeria-clavaeformis* Krauss. Dieser ist ca. 0.50—0.60 m mächtig und geht mitunter in reinen Congerienmergel über. Darüber folgt brauner, schieferiger Ton in einer Mächtigkeit von 4—7 m. Im Hangenden des kohlenführenden Schichtenkomplexes folgt eine 30—60 m mächtige, aus Sand und Sandstein bestehende Schichtengruppe, die wahrscheinlich der sog. „*Pecten*-Schichtengruppe" des Salgótarjáner Kohlenreviers entspricht, obzwar ich in derselben hier keinerlei organische Reste finden konnte.

Über der Sandstein-Schichtengruppe folgt eine graue, sandige Ton- und Tonmergelgruppe von ansehnlicher Mächtigkeit (ca. 400 m): die Schichtengruppe des mittelmiozänen Schliers, der den oberoligozänen Bildungen sehr ähnlich ist, jedoch bereits in die helvetische Stufe des Mittelmiozäns einzureihen ist. Spärlich kommen darin Versteinerungen vor, wie z. B. *Nucula-*, *Buccinum-*, *Pleurotoma*-Arten, in den höheren Schichten Schwammnadeln. Seine Schichten fallen im allgemeinen gegen O unter 15—35° ein.

Über dem mittelmiozänen Schlier folgen die Produkte vulkanischer Eruptionen, u. zw. unten eine dünne Rhyolithtuffschicht, dann graulich- oder grünlich weisser oder brauner Pyroxenandesittuff und über diesem die Pyroxenandesitlavadecken, deren Mächtigkeit 5—20 m beträgt. Stellenweise ist auch eruptive Pyroxenandesitbrekzie anzutreffen, mit Durchmesser von mehreren Metern aufweisenden, eckigen Bomben.

Auf die vorigen lagert sich eine in den oberen Abschnitt des Mittelmiozäns: in die tortonische Stufe gehörige Schichtengruppe, die in verschiedenen Fazies ausgebildet ist und aus grobkörnigem Sandstein, Schotter und dem dieselben überlagernden Leithakalk besteht. Der zuletztgenannte enthält bereits reichlich Versteinerungen. Über dem Leithakalk folgen die brackischen Schichten der obermiozänen sarmatischen Stufe u. zw. vorwiegend graue Tone, Mergel und Sande, untergeordnet Kalksteine, aus denen die gewöhnlichen, monotonen untersarmatischen Versteinerungen zum Vorschein kamen.

Die das Gebiet aufbauende Schichtengruppe war am Ende des Oligozäns einer schwachen Faltung unterworfen (Savische Faltungsphase S t i l l e's), was sich wahrscheinlich am Ende des Miozäns wiederholte (Attikaer Faltungsphase). Viel wichtiger sind jedoch in diesem Gebiet die infrapliozänen Verwerfungen (rhodanische Orogenphase). Die Verwerfungen verlaufen in NNO—SSW-licher Richtung (18°30'—198°30'). Der durch den Kohlenbergbau bekannt gewordene Hauptbruch bedeutet eine vertikale Dislokation von ca. 70 m, einige kleinere betragen 4—4 m. Sehr untergeordnet tritt auch die auf die vorige senkrecht verlaufende, NW—SO-liche Verwerfungsrichtung auf.

Die Kohle von Kiskér ist stumpf bräunlichschwarz, glanzlos, mittelmässig von Trennungsflächen durchsetzt, so dass auch Stückkohle produziert werden kann. Mächtigkeit des Flözes 0.60—1.10 m, im Durchschnitt 0.80 m. Taube Zwischenlagen kommen nicht vor. Das Flöz verjüngt sich gegen W und S, gegen O zu aber, — in welcher Richtung es infolge seines Einfallens und der Verwerfungen in die Tiefe untertaucht — scheint seine Mächtigkeit zu zu nehmen. Streichen des Flözes N—S, Einfallen O, 17—20°.

Nach den Untersuchungen von Dr. K. E m s z t liegt der Heizwert der Kohle zwischen 3793—4088 Kalorien. Der Feuchtigkeitsgehalt schwankt zwischen 25.65—30.35%. Eben derselbe analysierte eine in 1924 aus dem Sándor-Stollen I. gesammelte Probe mit nachstehendem Resultat:

C	43·41 %	
H	3·27 %	
O	12·05 %	
N	1·18 %	Experimentaler Heizwert: 3976 Kalorien.
S	3·36 %	
Asche	10·64 %	
Feuchtigkeit	26·09 %	
	100·00 %	



A CSONKASZATMÁR ÉS CSONKABEREG MEGYÉBEN VÉGZETT FÖLDTANI KUTATÓ MUNKA EREDMÉNYEI.

(Jelentés az 1930—1933.[1] években végzett földtani felvételekről.)

Irta: Ferenczi István dr.

Tartalom:

Bevezetés.

A fenti cím alatt 4 év öt munkaszakaszának eredményeit foglalom össze a következő eredeti kéziratos jelentések alapján: 1. „Földtani tanulmányok Csonkaszatmár vármegye területén" (Jelentés az 1930. évi munkáról), írta Rozlozsnik Pál és Ferenczi István dr., 2. „Jelentés az 1931. év nyarán Csonkaszatmár- és Bereg vármegyékben végzett földtani reambulációs munkálatokról", írta Schréter Zoltán dr., 3. „Ujabb adatok a tisztaberek—turricsei geofizikai minimum vidékének geológiai viszonyaihoz" (Jelentés az 1932. évi munkáról, írta Ferenczi István dr., 4. „A tisztaberek—turricsei geofizikai minimumot É-ról határoló terület geológiai viszonyai" (Jelentés az 1933. évi felvételről), írta Schmidt R. Eligius dr., 5. „A szatmármegyei

[1] Bár a kötet 1932-vel zárul, ez a jelentés teljesség okáért az 1933. évi eredményeket is felöleli.

síkság Jánk—Szatmárökörító—Nagyecsed körüli részének földtani viszonyai" (Jelentés az 1933. évi munkáról), írta Ferenczi István dr. és Schmidt R. Eligius dr.

A felsorolt jelentésekben leírt vizsgálatokat a m. kir. Földtani Intézet néhai igazgatója, Böckh Hugó dr., abból a célból indította meg, hogy reambuláljuk a Szamos, Kraszna és Túr folyók torkolati szakaszai által közrefogott szatmármegyei síkságon a Hungarian Oil Syndicate Ltd. által végeztetett felvételeket. A geológusok munkájával egyidejűleg folytak az Eötvös-féle torziós mérleggel, majd a földmágnességi viszonyok megismerésére végzett geofizikai vizsgálatok is, hogy a geológiai és geofizikai munka eredményei összevethetők legyenek. Időközben 1931-ben a vizsgálatok kiterjedtek Csonkaberegmegye egy részére is, viszont a vizsgálatokból kimaradt Csonkaszatmármegyének Mátészalka—Fehérgyarmat—Kölcse vonalától É-ra a Tiszáig terjedő része.

Időrendben haladva a földtani munkálatok a következő sorrendben következtek egymásután: 1930-ban Rozlozsnik Pál és Ferenczi István a hozzájuk beosztott Horusitzky Ferenc dr. és Kretzoi Miklós dr. társaságában Mátészalka—Nagyecsed—Mérk vidékén végeztek előtanulmányokat, majd Kölcse—Túrricse—Tisztaberek vonalában készítettek szelvényt Méhtelek községig. 1931-ben Schréter Zoltán dr. folytatta a munkát a Szamos jobb partján, Kretzoi Miklós segédletével, ahol a Fehérgyarmat—Kölcse—Gacsály községek által jelzett háromszögben csatlakozott szelvényeivel az előző évi munkákhoz és külön munkaterületként Beregmegye egy részét szelvényezte végig. 1932-ben Ferenczi dr. egymagában tér vissza Tisztaberek—Méhtelek—Kishódos vidékére, az ottani szelvényhálózat sűrítésére. Míg 1930-ban vizsgálatainkhoz előbb egy, majd később két 10 m-es, csőnélküli Földváry-fúró állott rendelkezésre, 1931-ben Schréter és 1932-ben Ferenczi két 10- és egy 30 m-es, csövekkel ellátott Fonó-féle fúrógarnitúrával dolgozhatott. 1933. március—áprilisában pedig Schmidt dr. Tisztaberek—Túrricse, Botpalád—Kispalád vidékén nemcsak a 10 m-es fúrókkal készített hálózatot terjesztette ki és sűrítette, hanem részletmunkaként már két 60 m-ig lehatoló kincstári fúrófelszereléssel igyekezett a földtani viszonyokat megvilágítani. 1933. májusában ismét Ferenczi került vissza a munkaterületre, a beosztott Horváth József bányamérnök társaságában és ugyancsak 2 drb. 60 m-ig lehatoló fúrófelszereléssel és 2 drb. 10 m-es kis felszereléssel dolgozta át részben Schréter 1931-ben felvett szamosjobbparti területét, részben Rápolton át a szelvényhálózatot kiterjesztette a Szamos balpartján levő területekre. Ezt a munkát, Ferenczi lengyel-

országi munkára való szabadságolása miatt, augusztus 1-étől kezdve Schmidt dr. folytatta a munka beszüntetéséig.

Mátészalka—Nagyecsedvidéki munkaterületünkön 1930-ban a földtani viszonyok megállapítására különböző munkamódszereket próbáltunk ki. Minthogy természetes feltárásokat a jóformán teljesen sík területen nem várhattunk, a folyók (Túr, Szamos, Kraszna) mesterségesen kialakított csatornapartjait, bevágásait vizsgáltuk át. Megpróbálkoztunk kutatóaknácskákkal is, a talajvíz közelsége miatt azonban nem kaptunk használható adatokat. A talajrétegződés irányát előbb a Hungarian Oil Syndicate Ltd. munkálatainál is használt eljárással, 50—50 m-re elhelyezett és pontosan beszintezett háromszögelő fúrással igyekeztünk meghatározni, majd amikor ezek a fúrások ellentmondó eredményeket hoztak, 200—200 m-ig vittük el a háromszögek csúcsain elhelyezett fúrásokat. Végül kiadódott, hogy az elszórtan elhelyezett fúrásokkal nyert dőlésadatokból aligha rajzolhatunk megbizható képet, ezért azokat hosszan vezetett szelvényekké egészítettük ki. A szelvények fúrásait, a környéki árvízszabályozó társulatok közös nevezőre hozott alappontjaiból kiindulva, beszinteztük. Az így nyert fúrási adatokat szelvényekké szerkesztettük össze (ezeknek néhány érdekesebb részletét l. a mellékelt szelvénytáblán), majd a vezérlőszint kiválasztásával, mindazokon a területeken, ahol ezt a szintet elértük és ahol azt kifejezni lehetett, a vezérlő szint tengerszín feletti magasságának alapján, relieftérképet állítottunk össze 1 m-es szintkülönbség alapján (l. a mellékelt két szintvonalas térképet). Furásainknak az Ecsedi láp vidékére eső sorozatát a mellékelt harmadik térképen ábrázoltuk.

FÖLDRAJZI VÁZLAT.

Munkaterületünk legnagyobb részében a Tisza, Szamos, Túr és Kraszna régi árterületeit jelentő Szatmár—Beregmegyei síkságra esik, ahol a folyók esése irányában 125—110 m közt lejtő, alig hullámos területet dolgoztunk fel. Ehhez a területhez tartozik az Ecsedi láp nagy teknője is, amely ma teljesen sík felület, kis mértékű É-i irányú lejtéssel. Érdekes ezen a sík területen a Szamos folyó menténak kissé magasabb fekvése: a folyó a magával hozott iszapos törmelékanyaggal kissé felemelte saját medrét a környező részek fölé. Morfológiai szempontból eltérő a Nyírség magas buckaterülete, amelynek széleit s az Ecsedi láp hajdani területébe benyúló nyúlványait Mátészalka—Mérk vonalában érintettük. Hasonló, a környezetből kissé kiemelkedő és itt is néhány futóhomokbuckával tarkított részt ismertünk meg Garbolc—Méhtelek—Tisztaberek—Rozsály vidékén, ahol 125 m körüli t. sz. f. magasságra

is emelkedő részleteket mértünk be. (Meg kell már itt jegyeznem, hogy ez utóbbi buckaterület anyagát, minden valószínűség szerint, nem messziről hordta ide össze a szél, a buckák itt a felszínre kerülő kavicsos, homokos szint anyagának felborzolásával összehordott homokból épültek fel.) Teljesen különálló morfológiai képet nyújtanak a beregmegyei síkságon hirtelen kiemelkedő riolitkúpok (Tarpai Nagyhegy és Kishegy), mint a Kárpátok belső vulkánkoszorújának mélyen előretolt örsei.

IRODALMI ADATOK.

Területünkkel földtani szempontokból nem sok irodalmi mű foglalkozik. Összefoglalóbb munka a bejárt terület egy részéről Güll V., Liffa A. és Timkó I. munkája: „Az Ecsedi láp agrogeológiai viszonyai" címmel (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, XIV. k., 1905, 255—300 old.). Némi adat van a következő munkákban: 1867. Wolf, H.: „Geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene" (Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, XVII, 519—552. old.); 1926. Pávai Vajna Ferenc dr.: „A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól", (Földtani Közlöny, LV., 63—85. old.); Pávai Vajna Ferenc dr.: „Das Vorkommen von Erdöl, Asphalt und Erdgas in Ungarn" (Tausz-Engler-Höfer: Das Erdöl. Bd. II, 2. Teil, 146—159. old.). Vizsgálataink idején rendelkezésünkre állottak a Hungarian Oil Syndicate Ltd. 1922—1923-ban végzett munkásságáról szóló jelentések (Vendl Aladár dr., Pávai Vajna Ferenc dr. és Pantó Dezső kéziratos jelentése). Rendelkezésünkre állottak a fentnevezett urak 1:75.000 méretű térképlapjai, a geofizikai vizsgálatok eredményeit feltüntető régibb (Hungarian Oil Synd.) és újabb térképlapok (1930—31.). Sajnosan nélkülöztük Pávai Vajna Ferenc dr. úrnak azokat a térképeit, amelyeken 1923 után végzett vizsgálati eredményeit tüntette fel. Ezeknek általános eredményeit a fentebb említett s más munkáihoz is csatolt tektonikai és geofizikai térképéről ismertük.

GEOLÓGIAI VISZONYOK.

a) Rétegtani leírás.

Amint a bevezetőben említettem, a felszíni feltárások alapján vajmi kevéssé lehetséges a szatmármegyei síkság rétegtani viszonyait megismerni. A három mélyebb bevágás közül a Kraszna-csatorna falát már legtöbb helyen elfedi a vegetáció, a Szamos mély bevágásában csak egyes, utólag magasabbnak bizonyult képződmények látszanak. A legújabban készült Túr-csatorna tiszta falaiban jól látszanak az óholocénkori folyómedrek agyagos, homokos kitöltései, itt-ott némi tőzegsávos üledéksoro-

zattal. Egyes szakaszokon a csatornafalak a pleisztocénhez sorozható s a lösszel egyenértékűnek vett agyagcsoportban állanak, míg más részleteken az agyagos csoport fekvőjében következő homokokat is elérték a csatorna fenekén. A legidősebb durva kavicsos szintet is a Túr-csatornával és annak közelében az Égerpatak szabályozásával tárták fel.

A szatmármegyei síkság, amint előre is várható volt, a Tisza, Túr, Szamos és Kraszna folyók hordalékával feltöltött medence. Rétegsorában tehát nem várhatunk kifejezett rétegeket, az egyes képződmények a legtöbb esetben lencsés kifejlődésűek, ritkább a már általában nyugalmasabb üledékképződési viszonyokat és a fiatalabb időket jelző olyan fekete mocsári agyag, aminőt pl. a Szamospartfalban követhettünk kilométer hosszan. Ezért szelvényeinkben és leírásainkban is általában csak rétegcsoportokról beszélhetünk, amelyeket a következőkben kívánok ismertetni.

1. Pleisztocén—ópleisztocén kavicsos—homokos csoport.

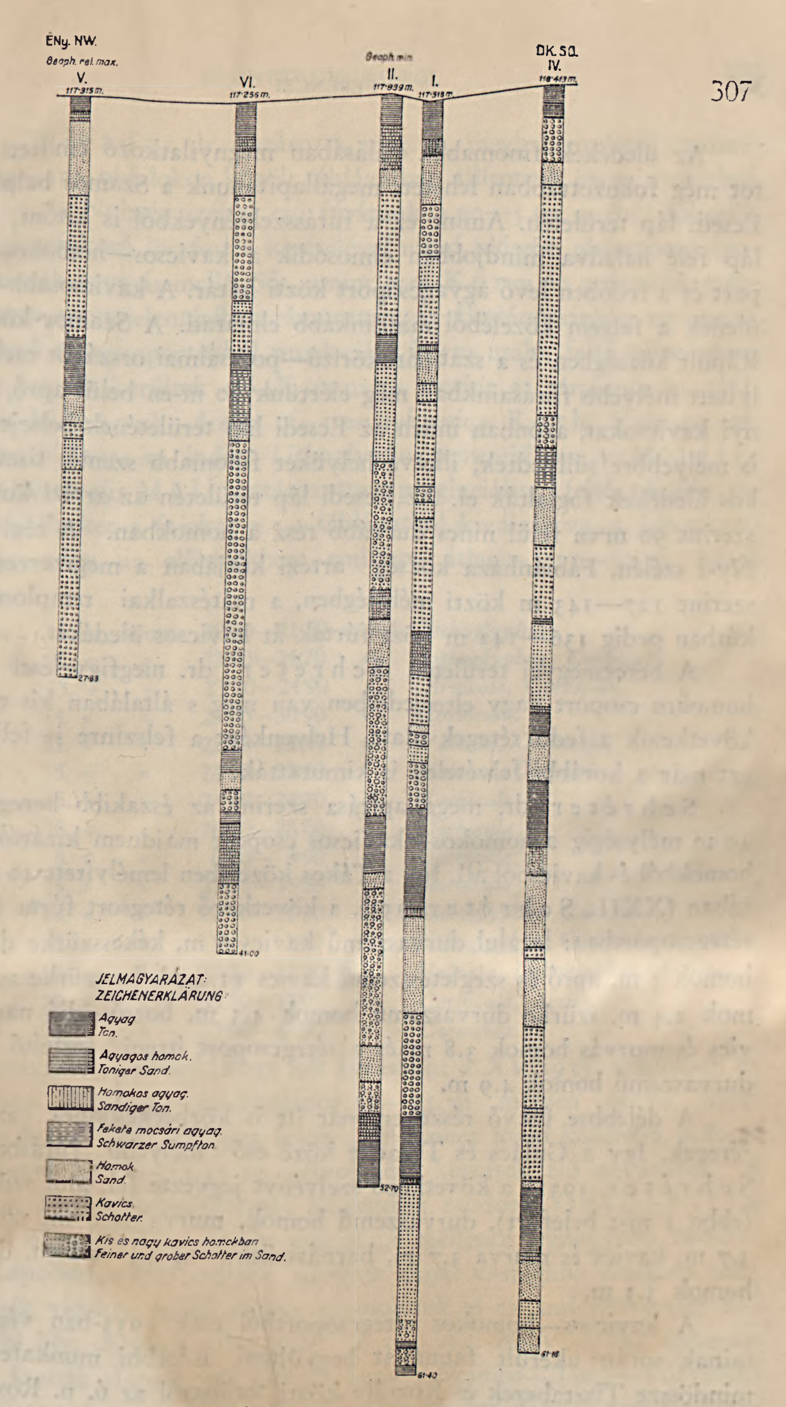
Fúrásszelvényeinkben legidősebb tagként a mélyebb szinteken durva kavicsokkal tarkázott homokos rétegcsoportot ismertünk meg. Ezt a rétegcsoportot Túrricse, Tisztaberek, Méhtelek vidékén a felszínen, vagy a felszín közelében találjuk, ahol a községek kútjai ebbe a helyenként kavicsos homokba mélyednek bele. A Túr-csatorna és az Éger-csatorna feltárásaiban a felszínen is megismertük ezt a rétegcsoportot. Általában homokból, kavicsos homokokból álló rétegcsoport ez, amelybe S c h m i d t Tisztaberek környéki fúrásaival 60 m mélyen fúrt be s amelynek vastagsága itt a tisztabereki mélyfúrásban 173 m-t ért el (nem számítva a felső részről már elhordott rész vastagságát). A jelenlegi feltárásokban apró, mogyorónyi — diónyi, néha tojásnyi — ökölnyi kavicsokkal, kavicslencsékkel kevert, durva homokokból tevődik össze ez a rétegcsoport.

A kavicsos—homokos rétegcsoport homokjainak szemnagyság szerinti összetételére jellemző a típusként kiválasztott, 168/930 sz. fúrás 5.5—5.6 m-éből vett 264. sz. minta mechanikai elemzésének eredménye (elemezte V ö d r ö s K á l m á n vegyészmérnök), amely szerint 0.1 mm < 51.9%, 0.1—0.05 mm 24.12%, 0.05—0.02 mm 15.51%, 0.02 mm > 8.4%. Az elemzésből jól kitűnik a homokos frakciók túlsúlya és a homok elég durvaszemű volta. A kavics—homok szemek mindig legömbölyödöttek, tehát vagy messziről kerültek jelenlegi helyükre, vagy pedig régebbi kavicstelepek, konglomerátumok, homokszintek újbóli elpusztulásából erednek. A kavicsok és homokok anyaga túlnyomólag kovasavas kőzetanyag: kristályos pala-kvarcit, gránit, csillámpala, kovás agyagpala, homokkő szerepel, aránylag sok az andezitkavics is köztük, ami a Kárpá-

tok belső vulkáni koszorújának közelsége miatt érthető is. Mészkőkavics ritkán akad köztük, a finomabbá felaprózódott homokban a mészkő anyaga már teljesen hiányzik. A tisztaberki Túr-híd táján levő feltárásokban a kavicsok vasfokszerűen konglomerátumos padokká, nagyobb lencsékké állottak össze. Ez a jelenség itt valami helyi okkal lehet összefüggésben, másutt sem fúrásainkban, sem feltárásainkban nem figyeltük meg. A kavicsos—homokos csoport anyagát az elmondottak alapján az ősi Túr- és a Tisza régi törmelékkúp-kavicsának foghatjuk fel. Sajnos, vizsgálatainknak Kölcse—Milota—Tiszabecs vidékére tervezett része elmaradt s így nem tudtuk eldönteni, hogy a kavicsos—homokos rétegcsoportban tényleg ki lehetne-e mutatni a Tiszának kavicsanyagát, amelyet a mai Tisza is lehoz még Milota tájáig.

A kavicsos—homokos rétegcsoportot ennyire tiszta kifejlődésben csak az előbbiekben leírt Túr-menti területen ismertük meg, fúrásaink szerint körülbelül Méhtelek, Garbolc, Tisztaberek és Kis- és Nagyhódos területén. Ettől a területtől É-ra, ÉNy-ra haladva a kavicsok mennyisége fogy, a kavicsok között az aprószeműek jutnak túlsúlyba és a kavicsos, homokos rétegek, lencsék közé mind több és több agyagosabb, vagy tiszta agyagszint ékelődik. S c h r é t e r pl. 30 m-es fúrásaival a kavicsos-homokos szint alatt elért ilyen agyagokat még a kavicsos-homokos rétegcsoport fekvőjének vette, viszont az 1933. évi 50 m-es fúrások bebizonyították, hogy É-i irányban haladva az üledékek mindinkább veszítenek durvább üledék jellegükből és már agyagos közbetelepülésekkel tarkázottak.

Térképeinken ennek a kavicsos—homokos csoportnak felső határát tüntettük fel 1 m-es magasságkülönbséget adó izohipszákban. Amint a térképekből és a szelvényekből is kitűnik, a kavicsos, homokos csoport az előbbiektől É-ra, ÉK-re eső területeken is a felszín közelébe kerül. Ilyen magasabb hát van pl. Jánk táján, valamint Kisszekeres vidékén. Ezeken a részeken a tisztaberki fúrásoknak az 1. ábrán bemutatott túlnyomólag kavicsos—homokos szelvényeivel szemben a nagy szelvények (l. a mellékelt szelvénytáblát) megfelelő helyein jól kitűnik a kavicsos—homokos csoport ujjszerű szétágazodása s amellett ezen durvább üledékekből a kavicsos részek lassú elfogyása. É-ra, Fehérgyarmat irányában a kavicsosabb tagok már a felszín alá 90 m-rel, tehát kb. 20 m t. sz. magasságig süllyednek le. A fehérgyarmati piac-téri kútban először 93—97 m közt fúrtak át borsónyi kavicsokat, míg durvább kavicsot 110—118 m közt érték el. Méhtelek—Tisztaberek vidékétől Ny-ra, Csenger irányában ez a süllyedés kisebb mérvű, a Csengerben fúrt kutakban 20—50 m közti mélységekben érték el a durvább tagokat.



1. ábra. — Fig. 1.

A S c h m i d t-féle mélyebb kutatófúrások (Túrricse, Tisztaberek) szelvényei. A mellékelt szintvonalas térképen IV.-el jelölve. — Profile der tieferen Bohrungen von S c h m i d t (Túrricse, Tisztaberek). Auf der beiliegenden Isohypsenkarte mit IV bereichnet.

Az üledékek finomabbá válásában megnyilatkozó említett irányzatot még fokozottabban lehetett megállapítanunk a Szamos balpartján, az Ecsedi láp területén. Amint ez a fúrásszelvényekből is kitűnt, az Ecsedi láp felé haladva mindjobban elmosódik a kavicsos—homokos rétegcsoport és a fedőben levő agyagcsoport közti határ. A kavicsosabb—durvább üledék a felszín közeléből mindinkább elmarad. A Szamos közelében, a Rápolt községben és a szatmárökörító—porcsalmai országút mellett lemélyített mélyebb fúrásainkban még elértünk 50 m-en belül apró, mogyorónyi kavicsokat, azonban innen az Ecsedi láp területének belseje felé ezek is mélyebbre süllyedtek, illetve helyüket finomabb szemű, tisztán homokos üledékek foglalták el. Az Ecsedi láp területén az artézi kutak adatai szerint 90 m-en felül nincs durvább rész a homokban. A régi lápterület Ny-i szélén, Fábiánháza község artézi kútjában a megszerzett adatok szerint 127—143 m közti mélységben, a mátészalkai templomtéri fúrt kútban pedig 136—142 m közt fúrtak át kavicsos üledéket.

A beregmegyei területen Schréter dr. megfigyelései szerint a homokos csoport nagy elterjedésben van meg s általában kis mélységben következik a fedő rétegek alatt. Helyenként a felszínre is feljön, amint ezt már a korábbi felvételek is kimutatták.

Schréter dr. megállapítása szerint az északibb beregi részeken 40 m mélységig a homokos—kavicsos csoport majdnem kizárólag tényleg homokból és kavicsból áll. Igy a Tákos közelében lemélyített 40 m-es fúrásában (XXII., Schréter, 931). a következő rétegsort fúrta át ebben a rétegcsoportban: legalul durvaszemű kavics 6 m, kékesszürke durvaszemű homok 5 m, apró és szegletesszemű kavics 11 m, kékesszürke agyagos homok 2.4 m, szürke durvaszemű homok 4.3 m, borsó—dió nagyságú kavics és murvás homok 3.8 m és a rétegcsoport itteni legfelső részeként durvaszemű homok 4.9 m.

A délebbre fekvő részeken már itt is közbeékelődnek az agyagos rétegek. Igy a Gulács és Tivadar közé eső mélyebb fúrásban (XIII. Schréter, 1931) a következő szelvényt jegyezte fel: alul szürke agyag. (ebbe 2 m-t belefúrt), durvaszemű homok, murva 2.80 m, szürke agyag 3.7 m, kavics és murva 3.7 m, barnásszürke agyag 4.8 m, durvaszemű homok 3.3 m.

A kavicsos—homokos rétegcsoportból csak 1933-ban végzett fúrásainak során sikerült faunákat begyüjteni. Régebbi munkaterületünkön mindössze Tisztaberek és Rozsály közti területről az ú. n. Rozsályi hegy ÉK-i lejtőjéről említettek nagy csontmaradványokat ennek a rétegcsoportnak területéről. Sajnos, azokat nem láthattuk s a jelzett helyen semmi csontmaradványt nem sikerült találnunk. 1933. évi kövületanyagunkat

Kormos Tivadar dr. határozta meg. A meghatározások eredményeit a 310—313. oldalokon közölt táblázatban állítottuk össze, amelyben a XXXI. sz., a Nyirség szélére eső fúrásunk 3.90—5.90 m-éből kikerült fiatal pleisztocénkorú löszfauna kivételével mind idősebb pleisztocén faunák sorakoznak egymás mellé. Sőt, amint erre Kormos a faunák meghatározásakor adott jelentésében rámutatott, az általánosságban 17—35 m mélyen fekvő rétegcsoportokból preglaciális korra utaló, felső pliocénkori reliktumos faunák kerültek elő. Kormos szerint az *Arvicola* sp. (aff. *bactonensis* Hinton), *Acella* cf. *transsylvanica* Roth, *Valvata antiqua* Sow., *Valvata* sp. indet., *Lithoglyphus pyramidatus* v. Mlldff., *Corbicula fluminalis* Müll. határozottan preglaciális, felső pliocén reliktumfajok. Ezeket a fajokat a — táblázatból kiválasztva, a következő összeálllítás adja az előbbiekben említett átlagos 17—30 m közti mélységet.

II. fúrás	15. sz.	minta,	20·20—21·50	m-ből	*Lithoglyphus,*
II. «	17. «	«	23·90—24·70	«	*Lithoglyphus, Corbicula,*
V. «	13. «	«	23·20—24·90	«	*Arvicola, Corbicula,*
VII. «	14. «	«	29·00—30·90	«	*Corbicula,*
IX. «	13. «	«	22·80—23·40	«	*Valvata, Corbicula,*
IX. «	15. «	«	24·00—25·10	«	*Valvata, Corbicula,*
X. «	16. «	«	24·40—24·70	«	*Corbicula,*
XII. «	16. «	«	26·70—28·60	«	*Corbicula,*
XV. «	8. «	«	6·80— 8·90	«	*Corbicula,*
XV. «	25. «	«	35·55—35·85	«	*Corbicula,*
XIX. «	19. «	«	17·90—19·30	«	*Lithoglyphus, Corbicula,*
XXIII. «	10. «	«	13·10—13·40	«	*Lithoglyphus, Corbicula, Arvicola*
XXVII. «	13. «	«	27·20—27·50	«	*Valvata, Lithoglyphus, Acella,*
XXXI. «	20. «	«	33·70—35·90	«	*Corbicula, Acella,*
XXXI. «	21. «	«	35·90—47·90	«	*Corbicula.*

A táblázatban feltűnő, hogy két fúrásban: a XV/1933. számúban és a XXIII/933. számúban az általános 17—35 m mélyen fekvő ilyen preglaciális korra utaló horizont felett a felszínhez jóval közelebb, 6.80—8.90 m, illetve 13.10—13.40 m mélységből kerültek elő ugyanezek a fajok. Ezek alapján természetesen lényegesen módosul Güll—Liffa—Timkó megállapítása, amely szerint „a medence legnagyobb részét... alluviális képződmények borítják, amelyek annál vastagabb rétegben települnek a sík vidékre, minél jobban távolodunk el az andezitvonulat K-i koszorújától Ny, illetőleg DNy felé“ (i. m., 264. old.). — Az újonnan megismert faunák alapján úgy látszik, hogy a Szamos—Tisza—Túrvidéki síkság területe már a preglaciális ópleisztocénben majdnem a mai térszínig feltöltődött és hogy a fiatalabb pleisztocén és holocén üledékek már aránylag vékony sorozatként fedik azokat. Sőt ennek a rétegcsoportnak

A Ferenczi—Schmidt-csoport 1933. évi szatmármegyei fúrásaiból kikerült
SZERVES MARADVÁNYOK TABLÁZATOS KIMUTATÁSA (AZ EGYES FÚRÁSOK SZERINT)
Kormos Tivadar dr. meghatározásai alapján.

Fúrás és minta száma, mélysége (vízszintesben) / Paleont. tart. (függőlegesben)	II. 15 20·20–21·50 m	II. 17 23·90–24·70 m	V. 13 23·20–24·90 m	VII. 14 29·00–30·90 m	IX. 13 22·80–23·40 m	IX. 14 23·40–24·00 m	IX. 15 24·00–25·10 m	IX. 24 32·60–39·70 m	X. 16 24·40–24·70 m	X. 17 24·70–27·70 m	X. 18 27·70–27·80 m
Soricidae gen. et. sp. indet.											
Spalax sp. indet.											
**Arvicola* sp. (aff. *bactonensis*) Hinton			+								
Microtus sp. indet.									+		
Békacsontok									+		
Halmaradványok (csontok, fogak, pikkelyek)			+			+					
Zonitoides nitidus Müll.											
Limacidae gen. et. sp. indet.								+	+		
Euconulus trochiformis Mont.											
Trichia hispida L.											
— sp. indet. juv.								+			
Zenobiella cf. *rubiginosa* A. Schus.											
Succinea elegans Risso											
— *oblonga* Drap.			+		+		+	+	+	+	+
Vallonia sp. indet.											
Vertigo antivertigo Drap.											
— *pygmaea* Drap.							+	+			+
— *angustior* Jeffr.											
Pupilla muscorum Müll.			+						+		
Jaminia tridens Müll.											
Cochlicopa lubrica Müll.											
Carychium minimum Müll.											

Fúrás és minta száma, mélysége (vízszintesben) / Paleont. tart. (függőlegesben)	XII. 16 26·70–28·60 m	XII. 18 34·10–37·20 m	XII. 19 37·20–38·70 m	XV. 8 6·80–8·90 m	XV. 25 35·55–35·80 m	XV. 26 35·80–38·30 m	XVII. 13 36·70–39·00 m	XVII. 14 39·00–41·20 m	XVIII. 18 33·20–39·20 m	XIX. 19 17·90–19·80 m	XIX. 27 38·50–41·00 m	XXIII. 10 13·10–13·40 m	XXIII. 18 38·10–38·30 m	XXIII. 19 38·30–39·40 m	XXVI. 16 22·70–25·10 m	XXVII. 13 27·10–27·50 m	XXX. 12 26·70–29·40 m	XXXI. 6 3·90–5·90 m	XXXI. 16 29·50–31·20 m	XXXI. 17 31·20–31·60 m	XXXI. 20 33·70–35·90 m	XXXI. 21 35·90–47·90 m
Soricidae gen. et. sp. indet.	+																					
Spalax sp. indet.																+						
**Arvicola* sp. (aff. *bactonensis*) Hinton												+										
Microtus sp. indet.	+													+		+						
Békacsontok	+															+						
Halmaradványok (csontok, fogak, pikkelyek)	+											+									+	
Zonitoides nitidus Müll.																		+			+	
Limacidae gen. et. sp. indet.	+	+				+						+			+	+		+				
Euconulus trochiformis Mont.						+																
Trichia hispida L.																		+				
— sp. indet. juv.													+		+							
Zenobiella cf. *rubiginosa* A. Schus.		+				+																
Succinea elegans Risso							+															
— *oblonga* Drap.		+	+		+	+	+		+		+		+	+	+		+	+			+	+
Vallonia sp. indet.															+			+				
Vertigo antivertigo Drap.																+					+	
— *pygmaea* Drap.		+				+			+									+				
— *angustior* Jeffr.															+							
Pupilla muscorum Müll.						+			+						+		+	+				
Jaminia tridens Müll.																+						
Cochlicopa lubrica Müll.																		+				
Carychium minimum Müll.															+							

A *-gal jelzettek preglaciális korra utaló, nálunk ma már kihalt f. pliocénkori reliktumok.

Fúrás és minta száma, mélysége (vízszintesben) Paleont. tart. (függőlegesben)	II. 15 20·20—21·50 m	II. 17 23·90—24·70 m	V. 13 23·20—24·90 m	VII. 14 29·00—30·90 m	IX. 13 22·80—23·40 m	IX. 14 23·40—24·00 m	IX. 15 24·00—25·10 m	IX. 24 32·60—39·70 m	X. 16 24·40—24·70 m	X. 17 24·70—27·70 m	X. 18 27·70—27·80 m
Galba palustris Müll.											
var. *gracilis* Hazay											
— *truncatula* Müll.			+					+	+		
**Acella* cf. *transsylvanica* Roth											
Coretus corneus L.					+				+		
Planorbis planorbis L.	+								+		
Paraspira spirorbis L.					+				+		+
— *septemgyrata* Ziegl.											
Gyraulus albus Müll.											
Armiger crista L.											
Physa fontinalis L.											
Valvata piscinalis Müll.			+								
— *naticina* Mke.	+		+	+	+					+	
* — *antiqua* Sow.					+						
— *pulchella* Stud.			+						+		
— *cristata* Müll.			+	+	+	+			+	+	+
* — sp. indet. (öves)							+				
Bythinia tentaculata L.			+								
— *leachi* Schepp.			+	+	+	+			+	+	+
**Lithoglyphus pyramidatus* v. Mlldff.	+	+									
Lithoglyphus sp. indet.											
Pisidium amnicum Müll.											+
— sp. indet.						+	+		+	+	+
Sphaerium sp. indet. (juv.)					+						
**Corbicula fluminalis* Müll.		+	+	+	+		+		+		
Unio sp. indet. (törmelék)	+	+									
Szenesedett növényrészek	+		+	+			+				

*-gal jelzettek preglaciális korra utaló, nálunk ma már kihalt f. pliocénkori reliktumok.

Fúrás és minta száma, mélysége (vízszintesben) Paleont. tart. (függőlegesben)	XII. 16 26·70—28·60 m	XII. 18 34·10—37·[illegible] m	XII. 19 37·20—38·70 m	XV. 8 6·80—8·90 m	XV. 25 35·55—35·80 m	XV. 26 35·80—38·30 m	XVII. 13 36·70—39·00 m	XVII. 14 39·00—41·[illegible] m	XVIII. 18 33·20—39·20 m	XIX. 19 17·90—19·80 m	XIX. 27 38·50—41·00 m	XXIII. 10 13·10—13·40 m	XXIII. 18 38·10—38·30 m	XXIII. 19 38·30—39·40 m	XXVI. 16 22·70—25·10 m	XXVII. 13 27·10—27·50 m	XXX. 12 26·70—29·40 m	XXXI. 6 3·90—5·90 m	XXXI. 16 29·50—31·20 m	XXXI. 17 31·20—31·60 m	XXXI. 20 33·70—35·90 m	XXXI. 21 35·90—47·90 m
Galba palustris Müll.							+								+							
var. *gracilis* Hazay									+								+					
— *truncatula* Müll.		+				+	+	+	+				+		+	+	+			+	+	
**Acella* cf. *transsylvanica* Roth																+					+	
Coretus corneus L.				+	+			+						+		+	+		+		+	+
Planorbis planorbis L.						+									+	+	+		+	+	+	
Paraspira spirorbis L.							+						+		+		+		+	+		
— *septemgyrata* Ziegl.									+					+								
Gyraulus albus Müll.		+																				
Armiger crista L.							+										+				+	+
Physa fontinalis L.						+																
Valvata piscinalis Müll.	+																				+	
— *naticina* Mke.	+									+						+					+	
* — *antiqua* Sow.																						
— *pulchella* Stud.	+						+	+							+		+					
— *cristata* Müll.	+	+			+	+					+	+	+		+		+			+	+	+
* — sp. indet. (öves)																+						
Bythinia tentaculata L.																						
— *leachi* Schepp.	+	+			+	+					+	+	+		+		+			+	+	+
**Lithoglyphus pyramidatus* v. Mlldff.										+		+				+						
Lithoglyphus sp. indet.	+			+																		
Pisidium amnicum Müll.																						
— sp. indet.	+				+		+			+		+			+		+			+	+	+
Sphaerium sp. indet. (juv.)															+							
**Corbicula fluminalis* Müll.	+			+	+					+		+									+	+
Unio sp. indet. (törmelék)	+				+							+										
Szenesedett növényrészek										+	+	+										

a tisztaberki mélyfúrásban átfúrt 173 m vastagságát tekintve, úgy látszik. hogy a szatmármegyei síkság medencéjének kimondottan fluviatilis üledékekkel való feltöltődése már a felső pliocénben, levanteiben megkezdődött s a medence süllyedése következtében fokozatosan folytatódott a preglaciális korszakon át a pleisztocén glaciális időszak végéig, amelynek jelenlétét a Kraszna-csatorna mérki szakaszának pleisztocén homokjaiból kikerült *Elephas primigenius, Rhinoceros antiquitatis* fauna bizonyítja. (H a l a v á t s, Gy.: „A domahidi és mérki ősemlős leletek". Földtani Közlöny, 1898, XXVIII., 207—209. old.) A glaciális idők végével a medence süllyedése lassúbbá vált s lecsökkent a folyók vízmennyiségével az odahordott törmelék mennyisége is, illetőleg a sebesség csökkenésével márcsak finomabb iszapos törmelékanyag jutott le a szatmármegyei síkság területére.

2. Fiatal pleisztocén agyag csoport.

A kavicsos—homokos rétegcsoport felett aránylag vékony agyagos homok, homokos agyag, átmeneti tagok után kékesszürke, sötétbarna, sárga, olykor tarka agyagból felépült, nyugodtabb vízjárásokat jelentő agyagos rétegcsoport települ. Az agyagok színére nézve általános szabályt nem állíthatunk fel, mégis többnyire a kékesszürke és plasztikusabb agyagok a mélyebbek. Természetesen ezek is lencsésen helyezkednek el egymás felett és egymás mellett.

Az agyagcsoport alsóbb átmeneti tagjainak szemnagyság szerinti összetételét jól megvilágítják a következő elemzési adatok (V ö d r ö s K á l m á n vegyészmérnök elemzései):

	168/930. sz. fúrás	235/930. sz. fúrás	235/930. sz. fúrás	218/930. sz. fúrás
	4·9—5·0 m 262. sz. minta, finomhomokos agyag, szürke, sok csillámmal »iszap« %	10·2—10·3 m 361. sz. minta, homokos agyag, kékesszürke %	7·2—7·3 m 360. sz. minta, olajbarna, erősen csillámos »iszap« képű agyag %	4·2—4·3 m 322. sz. minta, szürke, nagyon csillámos, homokos agyag %
0·1 mm <	0·95	8·70	9·50	1·45
0·1 —0·05 mm	2·80	26·08	30·90	37·21
0·05—0·02 mm	45·35	33·53	32·55	40·20
0·02 mm >	50·90	31·69	27·05	21·74
Nedvesség 105 C°-on	2·34	2·23	2·24	1·31
$CaCO_3$	0·57	—	—	—

A jobb agyagok típusául a következő két minta elemzése szolgálhat:

	216/930. sz. fúrás	235/930. sz. fúrás
	12·4—12·5 m 323. sz. minta, kékesszürke agyag	4·65—4·75 m kékesszürke kevéssé csillámos agyag
	%	%
0·1 mm <	0·7	3·6
0·1 —0·05 mm	4·8	4·2
0·05—0·02 mm	31·05	25·9
0·02 mm >	63·45	66·3
Nedvesség 105 C°-on	3·43	4·08
$CaCo_3$...	0·05	0·06

Az elemzési adatokból jól kiviláglik a 0.02 mm-en aluli szemcsenagyságú „agyag"-részlet uralkodó volta. Mellette még a legfinomabb porfrakció mennyisége nagy, a finom és durva homokfrakció elenyészően kevés, a mésztartalom pedig a nullával vehető egyenlőnek. Az átmeneti formákban az agyagtartalom meglehetősen lecsökken, viszont emelkedik a finom por és finom homok mennyisége. Az összetétel változására jó példa a 235/930. sz. fúrásról közölt 3 elemzés. A felső tag ebben a fúrásban jó agyag s lefelé meg van az átmenet a homokos csoporthoz.

Az agyagos csoport üledékeiben sok helyen láttunk apró, borsónyi *vivianit* szemeket, amelyek fúráskor fehérek és későbben megkékülnek.

Ami az agyagcsoport elterjedését illeti, a Szamos—Tisza közti, valamint a beregmegyei területen is általános elterjedésűnek mondhatjuk. Mindig a kavicsos—homokos csoport felületén kialakult mélyedéseket tölti ki. Legnagyobb területen Tisztaberek—Méhtelek környékén, Jánk, Kisszekeres vidékén hiányzik, ahol a kavicsos—homokos csoport a felszínre nagyobb foltokban felbukkan. Ezzel szemben egyes teknőszerű mélyedésekben, amelyeket a mellékelt relieftérképek jól visszaadnak, az általában nehány métertől 10 m vastagságig változó agyagcsoport 25 m vastagságot is elér (a beregmegyei részen 10—12 m volt a legnagyobb észlelt vastagság). A legjellemzőbb ilyen teknő a Vámosoroszi, valamint a Gacsály—Zajta melletti teknő.

Az a különbség, amit a mélyebb (kavicsos—homokos) rétegcsoport kifejlődésére nézve a Szamos jobbparti és a beregmegyei részek, illetőleg az Ecsedi láp területe között észleltünk, megvan az agyagos csoport

kifejlődésében is. Itt a két rétegcsoportot, legalább is a fúrásainkkal elért mélységig, nem lehetett valamennyire is élesen elválasztani. A furás szelvényeinkben középmagasságban előtűnő, inkább homokos sáv — amelyből s amely alól a preglaciális faunák is előkerültek — felel meg a Szamos jobbpartján élesebben elváló homokos csoportnak, mert egyébként a szintek nem volnának egymástól megkülönböztethetők. A sötétszínű, mocsári agyagok, esetleg tarka szinezésű agyagok a homokcsoportnak megfelelő részből is előkerülnek.

Az agyagos rétegcsoportból az 1933-i XXXI. számú fúrásunk 3.90–5.90 m-ében találtunk jobb faunát. Ezt Kormos dr. határozottan fiatal pleisztocénkorú löszfaunának minősítette. 1930. évi gyüjtéseinkből pedig Mátészalka vidékéről a következő fajokat határozta meg Sümeghy József dr.: *Pupa (Pupilla) muscorum* L., *Limnaea* sp., *Chondrula* sp., *Planorbis* sp., *Gyrorbis spirorbis* L., *Spirodiscus corneus* L., *Gyraulus albus* Müll., *Cochlicopa* cf. *hibrica* Müll., *Vallonia pulchella* Müll., *Succinea elegans* Riso, *Vertigo antivergo* Dop. Ugyancsak 1930-ban a Túr-csatorna sonkádi hídja felett sikerült a partfalból a következő kis faunát kiszabadítani (Sümeghy dr. meghatározásai): *Petasia bidens* Chemn., *Limnophysa palustris turricula* Held, *Vallonia pulchella* Müll., *Chondrula* cf. *tridens* Müll. és *Eulota* cf. *fruticum* Müll. Mindezek a fajok a felső pleisztocénra utalnak s mindezek alapján agyagos rétegcsoportunkat a felső pleisztocén lösszel párhuzamosíthatjuk. Faunáinkat jól kiegészíti a szintén az agyagos rétegcsoportból kikerült domahidi *Elephas primigenius* Blb. gyönyörű agyarpárja (Halaváts Gyula: „A domahidi és mérki ősemlős leletek". Földtani Közlöny, XXVIII, 1898, 207—209. old.)

3. *Holocén üledékek.*

A holocénhez számítandó felső rétegcsoportot általában a színek tarkasága és az anyag gyors változása jellemzi. Tulajdonképpen határozott szinteket nehéz elkülöníteni, de bizonyos fokú időbeli egymásutánt mégis ki lehetett mutatni a holocén üledékek közt is. Időrendben felfelé haladva a sorrend a következő:

α) *Sötét réti agyag.* Tipusos kifejlődésében sötétszürke, fekete, olykor kékes árnyalatú, ritkábban sötétbarna, szívós agyag. Rendszerint sok a limonitfolt benne, helyenként babérces és az alján „szavacsos". (A „szavacs" elnevezést a Szamos—Túr menti magyar a mészkonkréciók megnevezésére használja.) Sok helyen szenesedett növényi részek, más helyeken csigák, elvétve *Unio*-töredékek kerültek elő belőle. Olyan helyeken,

ahol csigásak vagy „szavacsos"-ak, sósavval természetesen pezsegnek, általában azonban mészszegény agyagok.

A réti agyag vagy közvetlenűl telepszik a löszt helyettesítő pleisztocén agyagcsoportra, illetőleg az idősebb pleisztocén tagokra, vagy pedig világosszürke, sárgásbarna limonitfoltos, tarka agyagok közvetitésével. A Szamos-csatorna Rápolt és Matolcs közti bevágásaiban meg-



2. ábra. — Fig. 2.

Óholocén folyómeder-kitöltés a Túr-csatornának a sonkádi osztómű és a tiszabecsi híd közti szakaszán. (Ferenczi felvétele.)

Altholozäne Flussbettausfüllung im Abschnitt des Túr-Kanals zwischen dem Verteilungswerk von Sonkád und der Brücke von Tiszabecs. (Phot. Ferenczi.)

figyelhettük, hogy a réti agyag alatt lösz-csigás agyag következik, tehát a réti agyag annál fiatalabb. A település általában meglehetősen egyenletes felületen következett be, bár egyes helyeken, főleg Kocsord vidékén a réti agyagnak a fekvő rétegbe zsákszerű lemélyedését figyelhettük meg.

A réti agyag kőzetminőségénél fogva a holocén idők elején kialakult lápos periodust jelöl. Legnagyobb regionális elterjedésében a Szamos jobb

partján láttuk, bár itt is vannak részletek (régebbi homokcsoport említett nagyobb foltjai), ahol kimaradnak. Legszebben a Szamos-csatorna falában láttuk, ahol mi Szamosangyalostól Matolcs vidékéig jóformán megszakítatlan sávban követtük. Ezen a részen sok helyen kettős sávként kis tarka agyag-, vagy homoklencse-közbetelepüléssel szétválasztva húzódik végig. A Szamos balpartján, épp az Ecsedi láp területén már nem jellegzetes kifejlődésű és ahol meg is van, lencsésen kiékelődik. Itt sötétebb szürke, barna, sötétcsíkos agyagok helyettesítik.

β) Folyómeder-homokok, agyagok. Általában homokokból, olykor kavicsos homokokból álló üledékek, sárgás, sárgás-vöröses, legtöbbször rozsdásbarna színnel. Ha ezek a homokok a víztükör közelébe leérnek, színük zöldesszürke. A homokok közé kékesszürke, tarka, iszapos agyagrétegek, lencsék is közbetelepülnek. Majdnem minden esetben látszik rajtuk az eléggé meredek fluviatilis rétegzés.

A Túr-csatornának a sonkádi osztómű és a tiszabecsi országúti hid közé eső szakaszán látszanak szépen a partfal friss volta révén a pleisztocén agyagos rétegcsoportba (felületén még megvannak helyenként az óholocén réti agyag részletei is) különböző mélységre és különböző időben (óholocén — jelenkor) bevágódott folyómedrek kereszt-, vagy ferde metszetei. Aszerint, hogy a csatorna uj bevágása ezeket a meanderszerűen kanyargó folyómedreket milyen irányban vágta át, hosszabbak vagy rövidebbek az ilyen folyómeder-átmetszetek a csatorna rézsüjében. Sok esetben meg lehetett figyelni a régi meder meglehetősen meredek partját is (l. a 2. ábrát). Ilyen természetű folyómedrek a Túr mellékén nagyon gyakoriak, a Kárpátokból lefutó folyócskák: Túr, Batár, Éger áradásukkor gyakran változtatták medrüket. Hasonló folyómeder-kitöltéseket a régi Kraszna közelében is elég gyakran találtunk (Kocsord vidéke), megvoltak ezek itt-ott a Szamos partfalában és fúrásainkban is többször megfigyeltük. A szabályozatlan Batár mentén még ma is keletkeznek ilyen folyómedrek.

γ) Futóhomok. A legfiatalabb idők képződményei közt két területen ismertük meg a már többé-kevésbbé megkötött futóhomokokat. Az egyik terület Túrricse, Tisztaberek, Rozsály és Méhtelek vidéke. Ezen a részen tulajdonképpen nem típusos futóhomokkal van dolgunk, bár itt is találtunk olyan részleteket, ahol a futóhomok másodlagos helyzetére nézve van bizonyíték: a futóhomok rajta van a fiatal pleisztocén agyagcsoport elvékonyodott sávján. Általában azonban ezen a területen inkább az ópleisztocén stb. homokcsoport felszínre került és ott felborzolt, átfújt buckáival van dolgunk: a futóhomokból átmenet nélkül jutunk be az ópleisztocén kavicsos homokba. — Ilyen származásának megfelelőleg

aránylag durvaszemű homok. Pl. a 227/930. sz. fúrás 5.6—5.7 m-éből kikerült 354. sz. mintában a 0.1 mm-nél nagyobb szemcséjű részek mennyisége 97.25% Vödrös vegyészmérnök elemzése szerint. — Ezen a területen már majdnem teljesen kötött a futóhomok, mozgó homok terület már nincs.

Mátészalka—Nagyecsed—Mérk vonalában, a Nyírség K-i szélén kis részletekben még ma is mozgó futóhomok terület széleit érintettük. Amint fúrásainkkal megállapíthattuk, az Ecsedi láp lencsés kifejlődésű üledéksorozata a Nyírség homokbuckái alá is behúzódik, tehát a Nyírség futóhomokja ezen a részen típusos ráfujt futóhomok, amely itt löszszerű, tehát szintén szélhordta üledékekre települ.

δ) *Tőzeges lápföld, öntéstalaj.* Területünk legnagyobb részében, a felsorolt képződmények felett vályogos-agyagos öntéstalaj alakult ki a területen szerteömlő áradások finom lebegő iszapjának lerakodásából. Ennek az öntéstalajnak akkumulációs szintjében sok a kemény „szavacs". Amint a Túr és a Szamos-csatorna bevágásaiban látjuk, az öntéstalaj egyenletesen borítja a régebbi képződményeket, így nemcsak a pleisztocén üledékek felületét, hanem a holocén réti agyagot, sőt helyenként a mederkitöltéseket is.

Az átvizsgált területnek mélyebben fekvő, általában a csatornázás előtt lefolyástalan mélyedéseiben 20—50 cm vastag lápföld alakult ki. Ennek egyik megjelenési formája a barna, többé-kevésbbé tőzeges és morzsalékos agyag, a másik a sötétszürke, fekete, rendszerint zsíros agyag. Tőzeget tisztább minőségben már csak nagyon kis foltokban láttunk, a mezőgazdasági műveléssel teljesen elkeveredett a feltalajban. A felszínen szárazabb időszakban a lápföld poligonosan összerepedezik.

Míg az agyagos öntéstalaj inkább a Túr—Szamos vidékén és részben a beregmegyei területeken nagy kiterjedésű, a lápföld a régi Ecsedi láp vidékén jelentősebb elterjedésű. Érdekes azonban, hogy — amint említettem — a hatalmas lápterületen már jóformán nyoma sincs a régi láp tőzegének. Sőt, amint fúrásainkból kiviláglik, az Ecsedi láp területén sohasem volt nagyobbméretű tőzegképződés, vagy annak anyaga is teljesen beleolvadt a fekete, réti agyagokba. Az mindenesetre bizonyos, hogy maga az Ecsedi láp nem régi keletű lápos terület, keletkezése valószínűleg azzal az időszakkal függött össze, amelyben a Kraszna-folyónak a bihari Érvidék felé feltételezhető bifurkációja (talán a Nyírség homokjainak előrehaladása miatt?) megszűnt.

A tőzeges lápföldből 2 helyen kisebb faunát gyüjtöttünk össze, amelyet Sümeghy dr. határozott meg. A kiskocsordi Kraszna--hídtól É-ra kb. 500 m-rel a csatorna jobbpartjáról a *Tachea vindobonensis*

Fér., *Vivipara contecta* Müll., *Tropidiscus umbilicatus* Müll., *Spirodiscus corneus* L. és *Bithynia tentaculata (elongata)* L.-fajok, a mérki Károlyi grófi uradalom „Vadaskert"-jében ásott akna felső rétegéből *Tachea vindobonensis* Fér., *Vivipara contecta* Mil., *Spirodiscus corneus* L., *Tropidiscus umbilicatus* Müll., *Gyrorbis verticulus* Trosch., *G. spirorbis* L. és *Limnophysa palustris gracilis* Hazay fajok kerültek elő.

b) Szerkezettani adatok.

A szatmár—beregmegyei síkságon a Hungarian Oil Syndicate Ltd. kutatásainak idejében Vendl, Pávay és Pantó brachyantiklinálisos szerkezetet állapítottak meg. Vizsgálati eredményeiknek ábrázolásai voltak azok a térképlapok (1:75,000), amelyeket munkánk kezdetén mi is felhasználtunk. Ugyancsak a Hungarian Oil Syndicate Ltd. kutatásainak idejében dolgozták fel Pekár Dezső vezetése alatt a geofizikusok ezt a területet, amikor is még a ritkábban elhelyezett állomások segítségével is sikerült néhány geofizikai maximumot és minimumot kijelölni. A geológiai viszonyok révén megállapítható szerkezeti elemek Pávay és Pantó későbbi kutatásai révén bizonyos fokú eltolódásokon mentek át; az utolsó megállapításoknak átnézetes eredményét tartalmazza Pávai Vajna Ferenc említett átnézetes térképe. A megfigyelési hálózat sűrítésével némileg eltolódott a geofizikusok vizsgálati eredményeiből megszerkesztett izogamma-hálózat képe is. Mi vizsgálatainkhoz összehasonlításul a legutolsó eredményeket használtuk fel, amelyek Pekár Dezső: „Az 1922, 1923 és 1930-ban Ricse és Rápolt környékén végzett torziós inga mérések kiegyenlített eredményei" című, 1:25,000 méretű és 1931. május 20. keltezésű térképlapján vannak feltüntetve, illetőleg azoknak izogamma-értékadatai az 1932. április 20-án kelt „Jelentés a geofizikai mérésekről" című munka 19. oldalán, módosított értékekkel.

Amint a bevezető részben erre már kitértem, a vizsgálati módszerek sorozatát kipróbálva, hosszú szelvényekből, szelvénysorozatokból kihámozható szerkezeti kép megállapítására határoztuk el magunkat. Aknázások, háromszögelő fúrások ellentétes eredményeket adtak, amelyeknek okát eléggé megvilágították a holocén üledéksorozat változatos kifejlődéséről és különösen a holocén folyómederkitöltésekről elmondottak. Vezérlő szintként területünk legnagyobb részében meglehetősen bevált a fiatal pleisztocén agyagcsoport és az ópleisztocén kavicsos—homokos csoport közti határ, amelyet t. sz. f. magasságra átszámított izohipsza görbékben vittünk fel térképeinkre. 1933 elején Schmidt

60 m-es fúrásainak Tisztaberek környékén az lett volna a feladata, hogy ez alatt a felszínhez aránylag közel levő vezérlőszínt alatt, (amely, amint majd látjuk, a fiatal pleisztocén agyagok hiánya miatt Tisztaberek környékén nem is használható fel a relief kifejezésére), mélyebb vezérlőszintet kikeresni. Ez a kísérlet nem sikerült; amint később a tisztaberki mélyfúrás igazolta, 173 m-ig nincs is ilyen szint ezen a vidéken. A hálózat sűrítésével a mi reliefképünk is módosult és természetesen újabb fúrások közbeiktatásával részletekben még tovább is módosulhat, de a bejárt területen az általános kép lényegesen nem változik meg.

A kiválasztott módszer alkalmazása közben elsősorban azt állapíthattuk meg, hogy a reliefben helyenként m a g a s területek válnak ki, amelyek mellett vagy között t e k n ő k helyezkednek el. Legnagyobb ilyen kimagasló terület az, amely Tisztaberek, Rozsály, Méhtelek vidékén terül el. Itt a térszínen 125 m. t. sz. f. magasság körüli pontokon vagyunk, amely pontok még alatta vannak a vezérlőszint egykori magasságának, (a fiatal pleisztocén agyagcsoport nagyrészt hiányzik erről a területről). Ezzel szemben a magas területet körülvevő zajta—gacsály—vámosoroszii teknősorozatban a vezérlőszint 98 m. a t. sz. f. magasságig lesüllyed, tehát aránylag rövid távolságon 25—30 m-es szintkülönbséggel helyezkedik el az idősebb homokcsoporton a fiatal pleisztocén agyagcsoport.

Az előbbiekben körülhatárolt magas területen belül az izohipszagörbék lefutása teljesen szabálytalan. Ez a kép aszerint alakul: mi maradt meg a területet felépítő rétegcsoportokból. Azonban a magas területen belül is kiadódik kis lefűződés, amely a rozsályi Marsall-tanya és Méhtelek közti, nagyjából az Égerpatak itteni irányát követő, agyaggal kitöltött kis vápa révén két részre osztja ezt a területet.

A Tisztaberek—Rozsály—Méhtelek környéki magas területet Zajta—Gacsály—Vámosoroszi—Vay-tanya vonalában t e k n ő k r e elkülönült v á p a s o r o z a t veszi körül, amely Botpalád és Kispalád között több vápába bomlik széjjel. Ez a vápasorozat legmélyebb Zajta és Vámosoroszi között, ahol a vezérlőszint 98 m. t. sz. f. magasságig süllyed le.

A fenti vápasorozattól Ny, ÉNy, É felé már elmosódik ez a szabályosság. Relative magasabb hát adódott ki Császló—Jánk irányában, amely kisebb horpadásokon át Kisszekeres tájékára nyúlik fel és amelyet onnan még Borzova felé is követhettünk. Valamennyire ez a hátsorozat is követi még a belső teknősorozat ívét, de sajnos, nem tudjuk, folytatódik-e tovább ÉK felé.

Feldolgozott területünk Ny-i folytatásában, Rápolt felé, a Szamoshoz közeledve, relief-térképünket sem lehetett használható módon megszerkeszteni. Amint a rétegtani részben leírtam, a relieftérképhez vezérlőszintként felvett fiatal- és ópleisztocén üledékhatár pontosan nem állapítható meg, mert a rétegcsoportok itt fokozatosan mennek át egymásba, egyes szintek megismétlődése elmosódottá teszi a határt. Ezen a területen szelvényeinkben azon rétegcsoportok általános elhelyezkedési irányát igyekeztünk kihámozni, amelyek azonos petrografiai kifejlődésűek. Ezek alapján azt állapíthattuk meg, hogy Rápolt vidékén a lencsékben is kis felhajlás következik be, amelynek mértéke a Szamosra merőlegesen nagyobb, mint a Szamos folyása irányában. Még kevésbbé kifejezett az a felhajlás, ami szelvényünkben az Ecsedi láp területén meghatározott kis relatív geofizikai maximum vidékén adódott ki.

A beregmegyei területen a fiatal- és ópleisztocén üledékek határa vezérlőszintként jól felhasználható úgy, mint a Szamos jobb partján levő részeken. Ezen a területen is kiadódtak a reliefben kisebb emelkedések és süllyedések, de ezek közt még annyi rendszer sem állapítható meg, mint a szatmármegyei síkságon.

Arra a kérdésre, hogy a megvizsgált területen a relieftérkép alapján kiadódó vonások mennyiben állíthatók párhuzamba a geofizikai elemekkel, a következőkben felelhetünk. A geofizikai vizsgálatok eredményeként Kölcsétől, megvizsgált területünktől É-ra sűrűn következnek a C. G. S. izogammák az ott kimutatott 31.5 értékű maximumig. A nagy minimumot Nagyecsedtől D-re állapították meg az Ecsedi láp területének D-i részén, 13.6 izogamma értékkel. A maximum és minimum között Rápolt, Zsarolyán, Kisszekeres vidékére kiterjedőleg strukturális terrasz adódott ki az izogammák lefutása alapján. A fenti nagy maximumtól, illetőleg mély minimumtól különválva, kis relatív maximumot állapítottak meg a mérések Nagyecsedtől D-re és különösen kifejezett relatív minimum (19.8-izogamma értékkel) adódott ki Tisztaberek—Túrricse táján. Ez utóbbit É-on, ÉNy-on kis relatív maximumok sorozatából álló íves gerinc veszi körül.

A kölcsei maximumnak vidékét nem dolgozhattuk fel, így nem tudjuk, hogy a Kölcsétől D-re megállapított vápa felől a vezérlő szint milyen irányban emelkedik vagy süllyed. Nem dolgoztuk fel a nagy minimumnak területét sem. Az Ecsedi láp területére eső kis relatív maximum területén, amint már említettem, keresztirányban elhelyezett szelvényeinkben a rétegek, lencsék, kis mértékben felemelkednek a maximum táján, de ez a felemelkedés éppen csakhogy kivehető.

A tisztaberek—túrricsei relatív minimum arra a területre esik és pedig kissé excentrikus elhelyezkedésben, amelyet a zajta—gacsály—vámosoroszi—botpaládi teknősorozat zár körül és amelyet relatíve magas területként ismertünk meg. Sőt érdekes, hogy a minimum tájára esik az a rész is, ahol a kavicsos—homokos sorozat durvább kavicsos tagjai a magas terület egyik pontján a felszínre is felhúzódnak. Hasonlóképpen érdekes az, hogy az említett zajta—gacsály—vámosoroszi—botpaládi teknősorozat íve ugyanazon a helyen van, mint a tisztaberek—túrricsei relatív minimumot félkörben körülvevő relatív maximumos gerinc íve és amelyik éppen úgy, mint a teknősorozat, Botpalád táján símul bele az általános képbe. Fel kell említenem végül, hogy a Rápolt—Zsarolyán—Kisszekeres közti strukturális terrasz ÉK-i végén helyezkedik el a kisszekeresi magas terület.

Az egyes rétegtani képződménycsoportok regionális elhelyezkedése, a kidolgozott relief-kép és a geofizikai elemek közt tehát az előbbiek alapján kiadódik bizonyos fokú összefüggés. Kérdés ezek után, hogy a reliefkép a tényleges szerkezetet tükrözteti-e vissza? Bár bizonyítani nem lehet, a fenti összefüggés alapján mégis valószínű, hogy a reliefképadta viszonyok bizonyos fokig a mélyebb szintérben elhelyezkedő idősebb tagok miatt alakultak ki a megismert módon, tehát a mélyben elhelyezkedő idősebb tömegek felületének halványabb mását kapjuk meg a reliefképben. Hogy azonban ez a kép kéregmozgások következtében alakult-e így ki, avagy a fiatalabb rétegek települése a mélyebb tagok felszínéhez igazodik-e egyszerűen, fúrási adatok hiányában nem lehet tisztázni.

Bár a geofizikai térkép semmi jellegzetesebb vonást nem tüntet fel Rápolt vidékén, figyelmesebben vizsgáltuk át a rápolti gázindikáció körüli területet. Ezen a részen 5 szelvényünk halad át, egy a Szamos mentén, 4 pedig a Szamos folyását szög alatt metsző irányban. Mind az öt szelvényben ott a legnehezebben (esetleg egyáltalában nem) azonosíthatók igen közeli szomszédos fúrások lencsés kifejlődésű üledékei, ahol azok a rápolti indikáció területen haladnak át. Magában az itt szépen kifejlődött óholocén réti agyagban ezen a területen kis lokális felpúposodást állapítottunk meg mi is, azonban ezen a felhajláson belül nemcsak ezek a felső fiatal képződmények tükrözik vissza az előbbiekben leírt zavartabb települést, hanem a mélyebben fekvő üledéklencsék is. Ebből az egyöntetűségből fiatalkorú töréses mozgásokra kell következtetnünk, amelyek a már kissé felpúposodó területet behorpasztották. A laza plasztikus üledékekben a töréseket közvetlenül természetesen nem lehet kimutatni, de igen valószínű, hogy a rápolti gázindikáció ezzel a helyzettel függ össze.

A szerkezeti viszonyok némi magyarázatára még fel kell említenem a fúrt kutakból levonható törvényszerűségeket. Az átvizsgált területen 100-on felül van a mélyfúrású (kisebb-nagyobb mélységű) kutak száma. Ezekből felszín fölé emelkedő víz csak Vállaj, Tyukod, Kocsord, Nagyecsed, Mérk területén ismeretes. Ez a terület pedig a geofizikai nagy minimum környéke.

Végül a szerkezeti viszonyok tárgyalásakor fel kell említenem azt az észleletünket, hogy a Nyírség K-i, morfológiailag oly kifejezett pereme legalább is a mi 50 m mély fúrásainkkal elért rétegsorban semmi tektonikai zavarban nem jut kifejezésre. Az Ecsedi láp lencsés üledéksorozata minden zavar nélkül húzódik be a Nyírség homokbucka-területe alá.

GÁZINDIKÁCIÓK.

A szatmár—beregmegyei síkság geológiai vizsgálatát a rápolti gázindikáció indította meg, ahonnan éghető gázokat jelentettek a m. kir. Pénzügyminisztériumnak. Itt a Szamos medrében bugyog fel némi gázmennyiség, attól függő mértékben, hogy időnkénti áradása elhordja-e erről a helyről a finom homoktakarót, avagy vastagabban beteríti. Vizsgálataink idején meglehetős gyenge gázindikációt láttunk Rápolton, mert a gázos területet homok fedte. Ellenben a Szamos 1933. évi áradásakor, megfigyeltünk kisebb-nagyobb gázindikációt. Magában a Szamosban több helyen láttunk a rápoltin kívül is gázelszállást. Rápoltnál a gázelszállások a fekete óholocén réti agyag kuesztaszerűen felszakadt „rétegfej"-einél jelentkeznek.

Sok helyen figyeltünk meg gázindikációkat a Túr-csatornának a sonkádi osztómű és a tiszabecsi országúti híd közé eső szakaszán is, ahol a fiatalabb pleisztocén agyag alól a mélyebb homokcsoport felszínre kerül. Az osztómű pillérjének alapozásakor éghető gázokat tártak fel. Gázbuborékolást lehetett megfigyelni az Egerpatak csatornázott részében Méhtelek mellett, ahol szintén a kavicsos óholocén rétegcsoportot érte el a csatorna feneke.

Kis iszapfortyogót, ma már minimális gázelszállással a Jánkról Szamossályi felé vezető úton, a Gögepatak hídjánál láttam. Végül Olcsvaapáti községnél, a Szamos nagy kanyarulatában és Vásárosnaménynál a Tisza medrében (a Tiszahíd felett) ismertem meg kisebb éghető gázindikációkat. 3 lelőhelyről való gázminta a következő eredményeket adta Szelényi Tibor elemzése szerint:

	Méhteleki gázos forrás %	Olcsva-apáti %	Vásáros-namény %
CH_4	—	83·5	90·2
C_nH_{2n-2} ...	—	0·3	—
CO_2	1·9	12·1	0·7
O_2...	2·85	2·5	1·8
N_2...	95·25	1·6	7·3
Összesen:	100·00	100·00	100·00

Az olcsvaapáti és vásárosnaményi gáz szennyezett metán, a méhteleki gáz majdnem tiszta N. A tisztaberki fúrás eredménytelenségét tekintve, nehéz e gázok eredésére magyarázatot találni. Különös éppen a tiszta N jelentkezése, hiszen a kavicsos—homokos csoportban nincsen szerves anyag, amelyből azt, avagy magát a metánt is származtatni lehetne. A tisztabereki mélyfúrás eredménytelensége, sajnos, kétségessé teszi, hogy a szatmármegyei síkság területén megoldatlan maradt tektonikai kérdések, valamint az ott megismert gázindikációk eredésének kérdése a közeljövőben megoldhatók legyenek.

RESULTATE DER IN DEN KOMITATEN SZATMÁR UND BEREG DURCHGEFÜHRTEN GEOLOGISCHEN FORSCHUNG.

Von Dr. I. Ferenczi.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Ich fasse hier die Resultate jener geologischen Forschungsarbeit zusammen, welche das Kgl. Ung. Finanzministerium während der Jahre 1930—1933 in 5 Abschnitten auf dem ebenen Gebiet der Komitate Szatmár und Bereg durchführen liess. Die Verfasser der zeitlich nacheinander folgenden Detailberichte waren: P. Rozlozsnik und I. Ferenczi, Z. Schréter, I. Ferenczi, R. E. Schmidt, I. Ferenczi und R. E. Schmidt. Zweck der Arbeit war einesteils die Revision der auf Grund in 1922—1923 durchgeführter Feldarbeiten der Geologen des Hungarian Oil Syndicate konstruierten Karten, anderseits die Feststellung des Zusammenhanges zwischen den Ergebnissen der geologischen Aufnahmen und der im Arbeitsgebiet durchgeführten älteren (1922—23) und neueren (1930) Messungen mit der Torsionswage. Da das Gebiet fast

vollkommen eben ist, konnte die Aufgabe an Hand natürlicher Aufschlüsse nicht gelöst werden. Deshalb wurden zwecks Erforschung der geologischen Verhältnisse anfangs 10 m, später neben diesen auch 30 m und schliesslich 50—60 m tiefe Bohrungen bei der Herstellung der Profile zu Hilfe genommen. Die Punkte der Bohrungen wurden auf Grund des Fixpunktnetzes der Wasserregulierungsgesellschaften dieser Gebiete einnivelliert und demnach unsere sämtlichen Angaben auf Höhen über der Adria umgerechnet.

Im Laufe unserer Untersuchungen erwies sich die präpleistozän—altpleistozäne, schotterige Sandgruppe als jene älteste Schichtenserie, die stellenweise auf die gegenwärtige Oberfläche des Geländes emporsteigt. Ihre Mächtigkeit beträgt nach der mittlerweile niedergebrachten Bohrung von Tisztaberek mindestens 173 m. Die Schichtengruppe, die sich aus groben Ablagerungen fluviatilen Ursprunges, namentlich wechsellagernden Linsen von Sand und Schotter mit manchmal kopfgrossen Geröllen zusammensetzt, ist altpleistozänen (eventuell sogar levantinischen) Alters. Die aus dem höheren Horizont der Gruppe eingesammelte Fauna erwies sich als altpleistozän, enthält aber ziemlich viele oberpliozäne, heute bereits ausgestorbene Reliktenarten. Die Fauna ist in der beigefügten Tabelle zusammengefasst (ung. Text, pag. 310—313).

In ziemlich allgemeiner Verbreitung wird diese ältere pleistozäne Schichtengruppe von der bereits auf ruhigere Ablagerungsverhältnisse hinweisenden, vorwiegend aus tonigen Linsen zusammengesetzten jungpleistozänen Schichtengruppe überdeckt. Auf Grund der eingesammelten Faunen entspricht diese tonige Schichtengruppe dem jungpleistozänen Löss (Fauna in der Bohrung XXXI, Tife 3.90—5.90 m auf pag. 313 des ungarischen Textes). Im grösseren Teil des erforschten Gebietes lassen sich die beiden pleistozänen Schichtengruppen ziemlich scharf trennen, so dass die durch Isohypsen ausgedrückte Lage ihrer gegenseitigen Grenze sich zur Konstruktion von Reliefkarten (s. die beiliegenden zwei Tafeln) geeignet erwies. In unserem Arbeitsgebiet am linken Ufer der Szamos konnten wir diesen leitenden Horizont schon nicht mehr darstellen: die beiden Horizonte fliessen mit breitem Übergang zusammen. Über dieses Gebiet teilen wir nur eine die Stellen unserer Bohrungen veranschaulichende Karte mit (ung. Text, dritte Tafel), während über den Bau des Gebietes das W-liche Ende unseres auf der Profiltabelle sichtbaren Profils No. 1 Auskunft gibt.

Die Ablagerungen des Holozäns sind durch Wiesentone, junge Flussbettablagerungen, Flugsande, torfigen Moorboden und alluviale Böden repräsentiert. Diese weisen meist einen lokalen Charakter auf, in grösserer

Ausdehnung sind nur die Wiesentone anzutreffen. Es ist eine interessante Erscheinung, dass im grossen ehemaligen Sumpfgebiet des Ecsedi láp — das durch die Wasserregulierung vollkommen trockengelegt wurde — fast gar keine Spuren einer Torfbildung zu entdecken sind, die auf ältere Torflager hindeutenden schwarzen, fetten Wiesentone aber O-lich vom Gebiet des ehemaligen Ecsedi láp zur Ausbildung gelangten.

Auf der Reliefkarte ergaben sich h o h e G e b i e t e, in denen die ältere pleistozäne Gruppe die heutige Oberfläche des Geländes (110—125 m ü. d. M.) erreicht, oder bis in die Nähe derselben heraufsteigt. Dem gegenüber konnten wir stellenweise T r ö g e oder Serien von Trögen darstellen, in denen die Mächtigkeit der jungpleistozänen Tongruppe zunimmt. Im Leithorizont ergaben sich 25—30 m als grösster Unterschied des Niveaus.

Die schärfere Trennung der beiden pleistozänen Sedimentgruppen liess sich am besten im SO-lichen Teil des Gebietes, unweit der dreifachen ungarisch—čechisch—rumänischen Grenze durchführen. Das hier zur Ausbildung gelangte, hohe Gebiet wird in der Gegend von Gacsály, Vámosoroszi, Vay-tanya von einer Reihe tiefer Tröge umschlossen, die sich gegen O, in der Gegend von Botpalád und Kispalád auflöst. Dies steht in vollem Einklang mit dem geophysikalischen Bild. Zwar etwas exzentrisch, aber doch auf dieses hohe Gebiet entfällt das relative geophysikalische Minimum von Tisztaberek—Túrricse. Der Trogreihe entspricht auf der geophysikalischen Karte ein das relative Minimum in ähnlichen Bogen umschliessender und im O gleichfalls verschwimmender, kleiner „Grat“, der sich aus nebeneinander gereihten, kleinen relativen Maxima ergibt. Die von den Geophysikern als grosse Maxima, resp. Minima bezeichneten Gebiete haben wir noch nicht bearbeitet, in der die beiden Extreme verbindenden Linie gelangten wir aber zu dem interessanten Resultat, dass dem scharfen NO-lichen Abbruch der dort zur Ausbildung gelangten strukturalen Terasse auf der Reliefkarte in der Umgebung von Kisszekeres abermals ein ziemlich erhöhter Rücken (114 m ü. d. M.) entspricht.

Da die regionale Situation der beiden pleistozänen Sedimentgruppen und das geophysikalische Bild, resp. die Reliefkarte in ziemlichem Einklang mit einander stehen, ist es möglich, dass die Reliefkarte zugleich auch ein Bild über den Bau des Gebietes liefert. Es fragt sich aber, ob dieses Bild die Folge undulierender Krüstenbewegungen darstellt, oder sich einfach aus der das Relief der in der Tiefe befindlichen älteren Schichtengruppen kopierenden Lagerung ergibt.

Obzwar das geophysikalische Bild in der Nähe von Rápolt nichts besonders zeigt, legten wir mit Rücksicht auf die dortigen bescheidenen Gasindikationen mehrere Profile durch dieses Gebiet. Unsere Profile zeigten übereinstimmend die Erscheinung, dass die im allgemeinen linsenförmig ausgebildeten Schichtengruppen selbst in einander sehr nahe gelegenen Bohrungen nicht mit einander verbunden werden konnten, an Stellen, wo die Profile die durch Indikationen ausgezeichneten Gebiete durchkreuzten, wogegen die Parallelisierung der Linsen an anderen Stellen sogar über grössere Entfernungen gelang. Aus dieser Erscheinung mussten wir auf junge, sogar den altholozänen Wiesenton ein wenig dislozierende, mit Brüchen verbundene Bewegungen schliessen, die zugleich auch die Gasindikationen erklären. Die Brüche konnten in den vollkommen lockeren Ablagerungen selbstverständlich nicht nachgewiesen und fixiert werden.

A BEREGMEGYEI SIKSÁG GULÁCS – CSARODA KÖZÖTTI RÉSZÉNEK TÉRKÉPVÁZLATA.

1931. évi felvételei alapján összeállította :

Dr. SCHRÉTER ZOLTÁN

m. kir. főgeológus.

KARTENSKIZZE DES ZWISCHEN GULÁCS – CSARODA GELEGENEN TEILES DER EBENE IM KOMITAT BEREG.

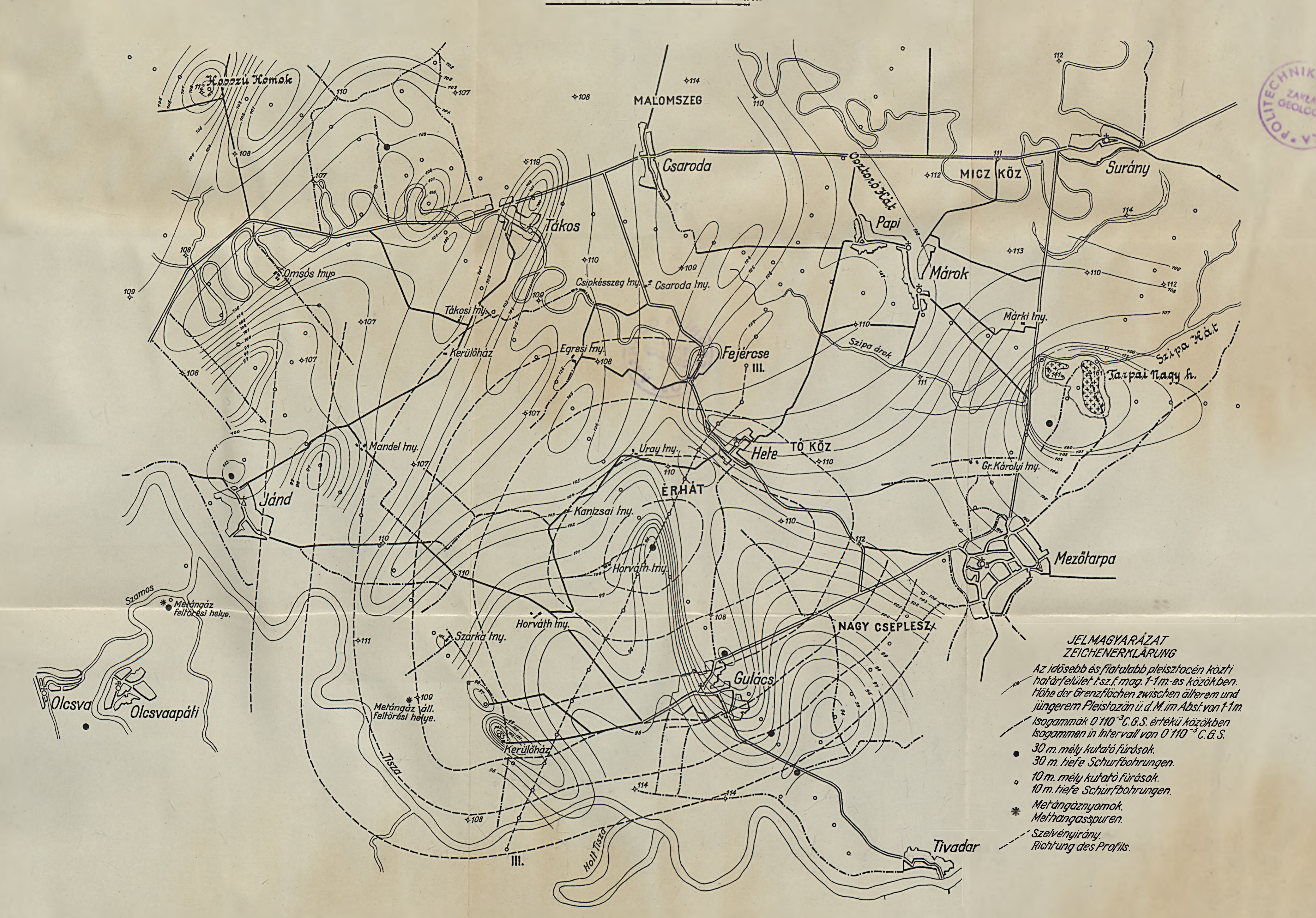
Auf Grund der Aufnahmen im Jahre 1931 zusammengestellt von

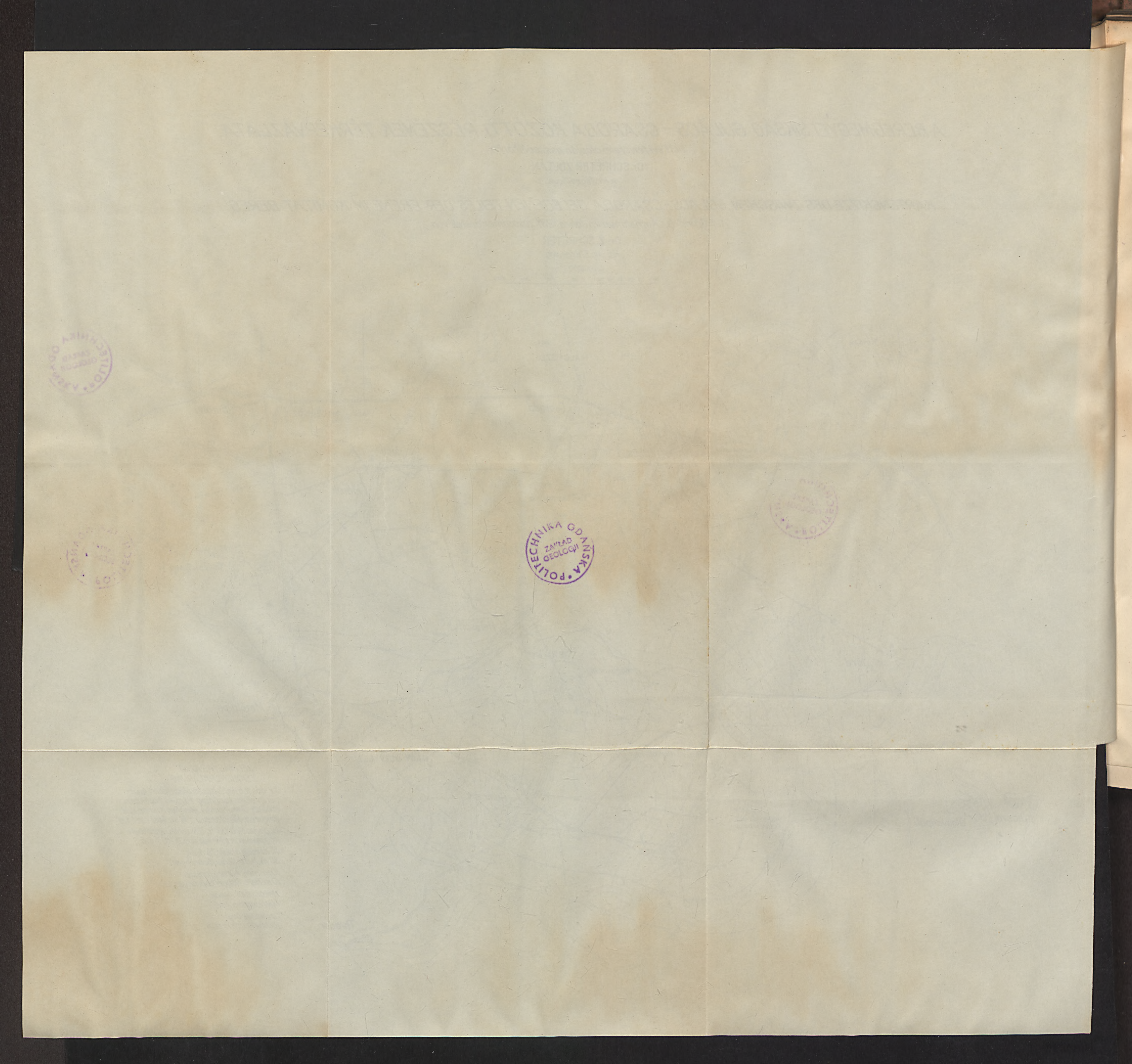
Dr. Z. SCHRÉTER

Kgl. ung. Chefgeolog.

1 : 60.000

100 0 200 400 600 800 1000 1500 2000 2500 3000 m.




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII

A SZATMÁRMEGYEI SIKSÁG DK-I RÉSZÉNEK TÉRKÉPE.

Rozlozsnik, Schréter, Schmidt és a saját felvételei alapján összeállította:

Dr. FERENCZI I.

m. kir. oszt. geológus, egyet. m. tanár.

RELIEFKARTE DES SO-LICHEN TEILES DER EBENE IM KOMITAT SZATMÁR.

Auf Grund der Aufnahmen von Rozlozsnik, Schréter, Schmidt und eigenen zusammengestellt vom

Kgl. ung. Sektionsgeologen

Dr. I. FERENCZI.

Mérték: Masstab:

1:60.000

100 0 200 400 600 800 1000 1500 2000 m.

Cibera patak
Éger otdal
Ináncsi tag
NAGY KÁLNOK
SZALAVÉNY
Fülesd
Oroszi tny.
Kálnok tny.
Bolpalád
Kispalád
Sonkádi tny.
Túrháti tny.
Túr csatorna
Vay tny.
Fekete tny.
Mánd
Borzova
Vámosoroszi
Csaholc
RICSEI NAGY VÁGÁS
LEPENKE DŰLŐ
Gátőr ház
Mahsz tny.
Batos patak
BENDE DŰLŐ
Túrricse
BAKÁNYOS DŰLŐ
Kisszekeres
Hayrau tny.
Vályi tny.
Nagyszekeres
SZELES ERDŐ
Darnó
Kisnamény
Kishódos
Nagyhódos
Gátőr ház
Tisztaberek
SZILASHÁTI DŰLŐ
Marschall tny.
Garbolc
Zsarolyán
NAGY MEZŐ
Majtis
JÁNKI ERDŐ
Rozsályi hegy
Méhtelek
Vályi tny.
Csomai József tny.
Jánk
PÓKOL KINJA
NAGY RÉT
V. áll.
Gacsály
Rozsály
Swarzkopf tny.
Gócs tny.
Gencsine tny.
Szamosujlak
Gőgepatak
Császló
PAP ERDŐ
Zajta
V. áll.
Sályi
Hermánszeg
Csegöld
Vécsey tny.
Cseke György tny.
Szamos
Fogarasy tny.
Tatárfalva

JELMAGYARÁZAT: ZEICHENERKLÄRUNG:

Az idősebb és fiatalabb pleisztocén közti határfelület t. sz. f. magassága 1-1 m-es közökben.
Höhe der Grenzflächen zwischen älterem und jungerem Pleistozän ü. d. M. in Abständen von 1-1 m.

Izogammák 0·110^{-3} C.G.S. értékű közökben.
Isogammen in Intervallen von 0·11^{-3} C.G.S.

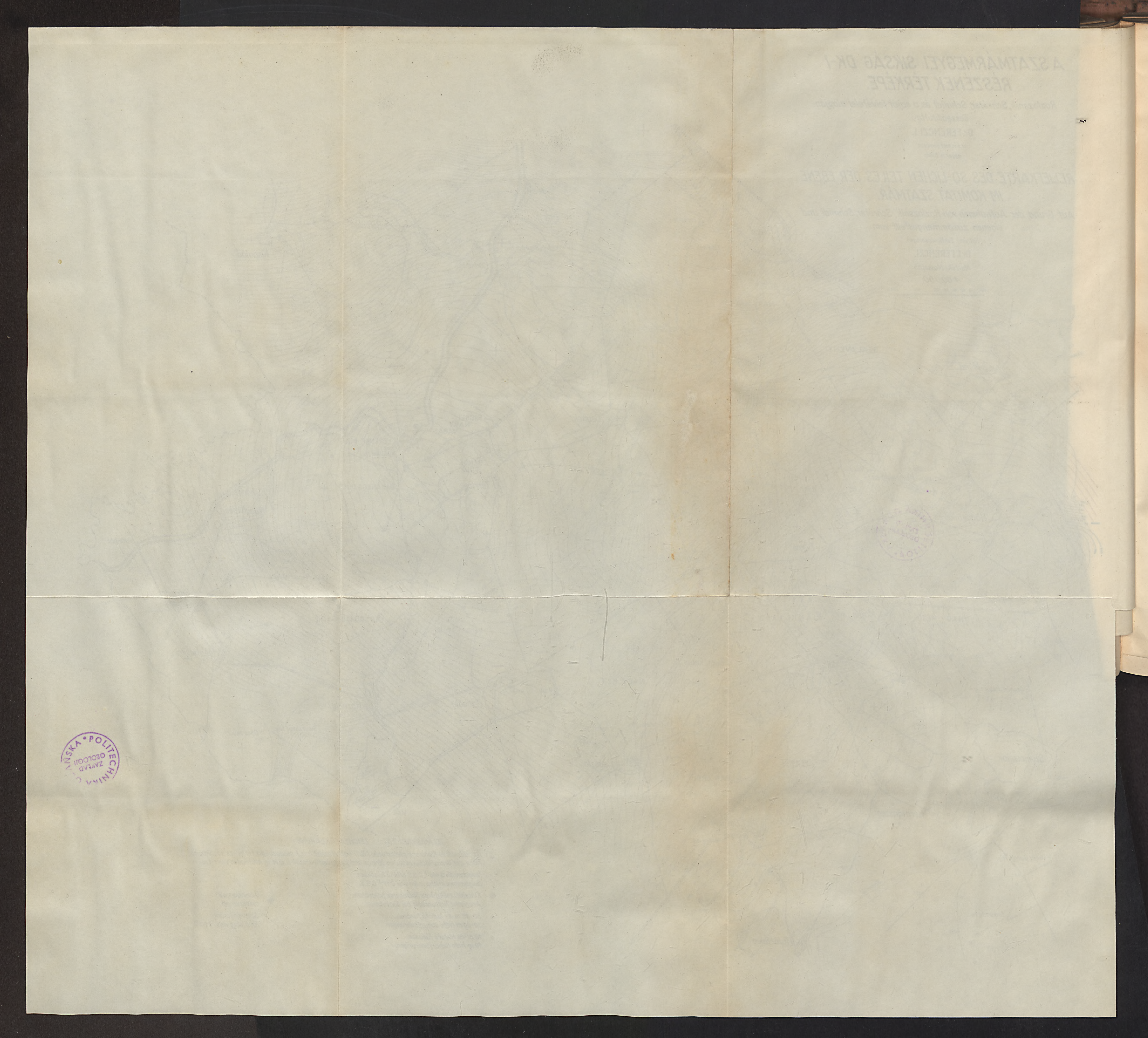
Kincstári mélyfúrás Tisztaberek határában.
Ärarische Tiefbohrung bei Tisztaberek.

30-60 m-es kutató fúrások.
30-60 m tiefe Schurfbohrungen.

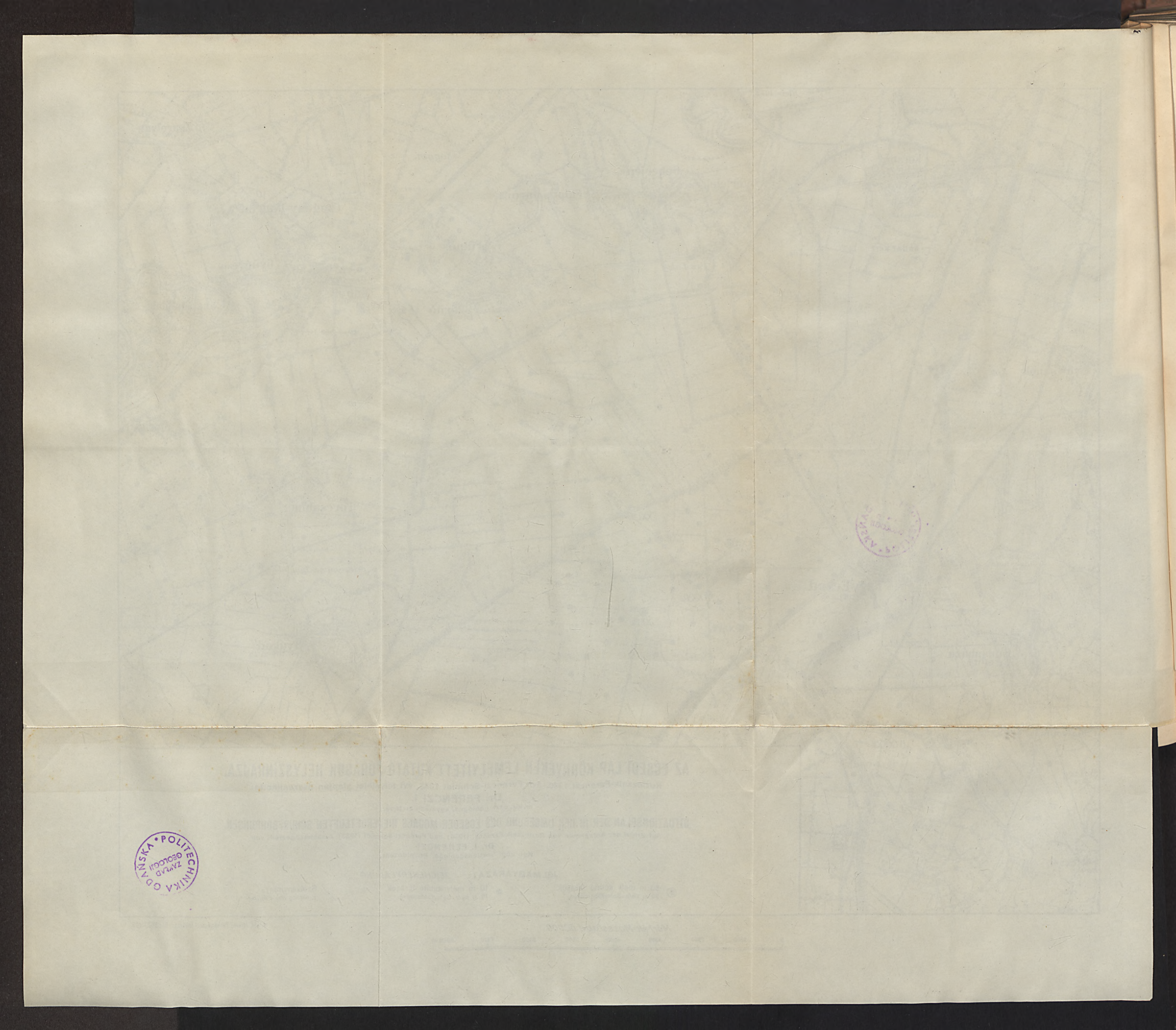
10 m-es kutató fúrások.
10 m tiefe Schurfbohrungen.

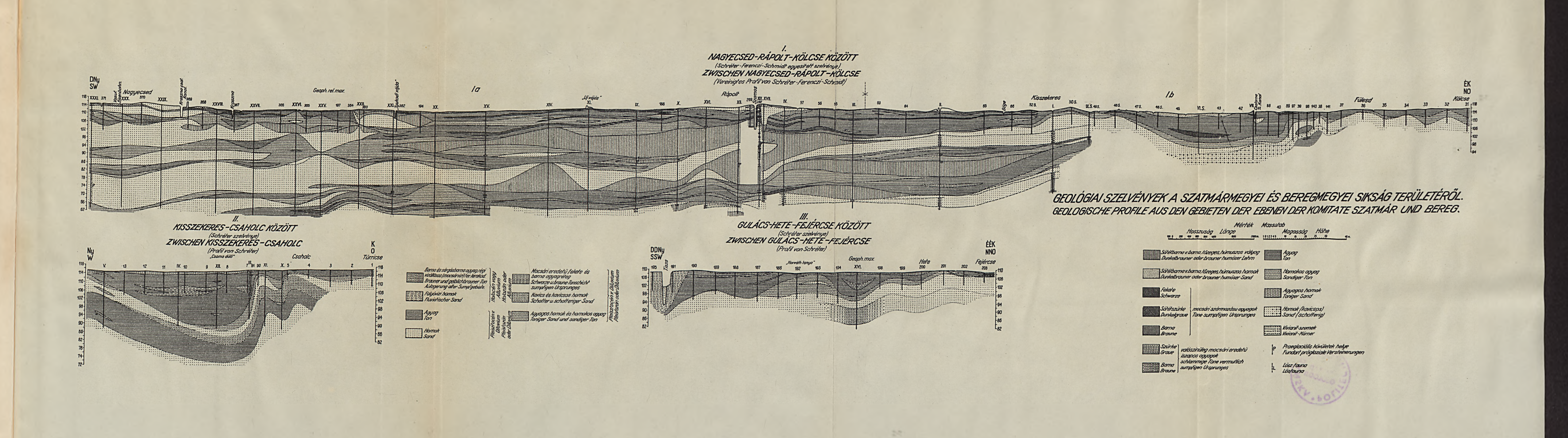
Gáz-nyomok.
Gasspuren.

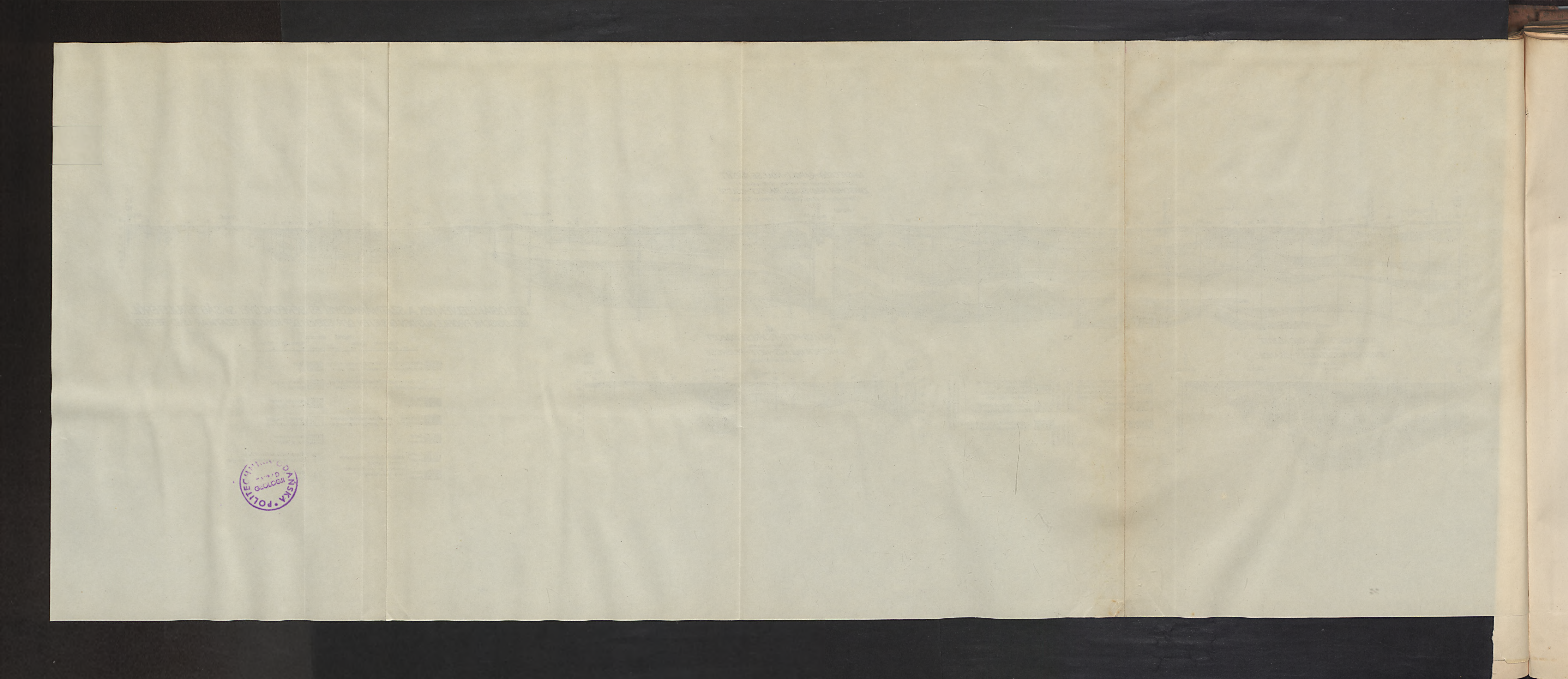
Szelvényirány.
Richtung des Profils.




Kocsord
Győrtelek
Géberjén
Fülpös Darócz
Nagy tn.
Czégény-Dám-d
Zsarolyán
Fülpös
Gyügye
Kádár. ker
Fsz. Lak
Szatmár
Ököritó
Rápolt
Szamoskisfalu
Nyír-Csholt
Jékey tn.
Porcsalma
Nagy Ecsed
Tyukod
Fábiánháza
XI.
XIV.
XV.
XX.
XXI.
XXII.
XXIV.
XXV.
XXVI.
XXIII.
XXVII.
XXVIII.
XXIX.
XXX.
XXXI.
AZ ECSEDI LÁP KÖRNYÉKÉN LEMÉLYÍTETT KUTATÓ FÚRÁSOK HELYSZÍNRAJZA.
Rozlozsnik-Ferenczi 1930. évi, Ferenczi-Schmidt 1933. évi felvételei alapján összeállította:
Dr. FERENCZI I.
m. kir. oszt. geológus, egyetemi m. tanár.
SITUATIONSPLAN DER IN DER UMGEBUNG DES ECSEDER MOORES NIEDERGETEUFTEN SCHURFBOHRUNGEN.
Auf Grund der Aufnahmen von Rozlozsnik-Ferenczi (1930) und Ferenczi-Schmidt (1933) zusammengestellt von
Dr. I. FERENCZI
Kgl. ung. Sektionsgeologe, Privatdozent.
JELMAGYARÁZAT: — ZEICHENERKLÄRUNG:
50 m mély kutató fúrások.
50 m tiefe Schurfbohrungen.
10 m mély kutató fúrások.
10 m tiefe Schurfbohrungen.
Szelvényirány.
Richtung des Profils.
Mérték=Massstab=1:60.000
0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 m.
M. kir. Állami Térképészeti Intézet. M.362/935.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII


I.
NAGYECSED-RÁPOLT-KÖLCSE KÖZÖTT
(Schréter-Ferenczi-Schmidt egyesitett szelvénye)
ZWISCHEN NAGYECSED-RÁPOLT-KÖLCSE
(Vereinigtes Profil von Schréter-Ferenczi-Schmidt)
DNy
SW
Nagyecsed
Geoph. rel. max.
Ia
Rápolt
Szamos
Kisszekeres
Ib
Fülesd
ÉK
NO
Kölcse
II.
KISSZEKERES-CSAHOLC KÖZÖTT
(Schréter szelvénye)
ZWISCHEN KISSZEKERES-CSAHOLC
(Profil von Schréter)
Ny
W
„Csoma dülő"
Csaholc
K
O
Túrricse
Barna és sárgásbarna agyag, régi vizállásos (mocsárvizi) ter. lerakod.
Brauner und gelblichbrauner Ton Ablagerung alter Sumpfgebiete.
Folyóvizi homok
Fluviatischer Sand
Holocén vagy Alluvium
Holozän oder Alluvium
Agyag
Ton
Homok
Sand
Pleisztocén v. Diluvium
Pleistozän oder Diluvium
Mocsári eredetü fekete és barna agyagréteg
Schwarze u. braune Tonschicht sumpfigen Ursprunges
Kavics és kavicsos homok
Schotter u. schotteriger Sand
Agyagos homok és homokos agyag
Toniger Sand und sandiger Ton
Pleisztocén v. Diluvium
Pleistozän oder Diluvium
III.
GULÁCS-HETE-FEJÉRCSE KÖZÖTT
(Schréter szelvénye)
ZWISCHEN GULÁCS-HETE-FEJÉRCSE
(Profil von Schréter)
DDNy
SSW
Tisza
„Horváth tanya"
Geoph. max.
Hete
Fejércse
ÉÉK
NNO
GEOLÓGIAI SZELVÉNYEK A SZATMÁRMEGYEI ÉS BEREGMEGYEI SIKSÁG TERÜLETÉRŐL.
GEOLOGISCHE PROFILE AUS DEN GEBIETEN DER EBENEN DER KOMITATE SZATMÁR UND BEREG.
Mérték Massstab
Hosszuság Länge
Magasság Höhe
Sötétbarna v. barna, tőzeges, húmuszos vályog
Dunkelbrauner oder brauner humöser Lehm
Agyag
Ton
Sötétbarna v. barna, tőzeges, húmuszos homok
Dunkelbrauner oder brauner humöser Sand
Homokos agyag
Sandiger Ton
Fekete
Schwarze
Sötétszürke
Dunkelgraue
Barna
Braune
mocsári származásu agyagok
Tone sumpfigen Ursprunges
Agyagos homok
Toniger Sand
Homok (kavicsos)
Sand (schotterig)
Vivianit-szemek
Vivianit-Körner
Szürke
Graue
Barna
Braune
valószinüleg mocsári eredetü iszapos agyagok
schlammige Tone vermutlich sumpfigen Ursprunges
Praeglaciális kövületek helye
Fundort präglaziale Versteinerungen
Lösz fauna
Lösfauna


POLITECHNIKA GDAŃSKA
GEOLOGII

A TOKAJHEGYALJA DÉLNYUGATI RÉSZÉNEK S A VELE DÉLFELÖL HATÁROS SÍK TERÜLET FÖLDTANI VISZONYAI.

Jelentés az 1931—1932. évi felvételekről.

(A részletes német szöveg kivonata.)

Irta: Rozlozsnik Pál.

A délnyugati Tokajhegyalja általános alapját szarmatakorú riolittufa-sorozat alkotja, amelyben a monoki mélyfúrás fúrómagjainak tanúsága szerint (1. ábra) tömeges agglomerátumos tufák, réteges hamutufák és tufitok többszörösen váltakoznak. Tállya környékén a tufasorozat szemnagyság szerint osztályozott agglomerátumos tufákkal, leveles hamutufákkal s diatomáceás palákkal is bővül (2. ábra). Az osztályozott tufából való a mayerfelsi Maier I. által felfedezett szarmata fauna is. Minthogy azonban az osztályozott tufát zárvány alakjában a rátkai kőfejtő rétegzetlen agglomerátumos tufájában is megtaláltam s tekintettel a réteges és tömeges tufák váltakozására, a vastagabb riolittufasorozat regionálisan kor szerint nem osztályozható. A riolittufasorozatban helyet foglalnak édesvizi üledékek: a zöldesszürke agyag és limnokvarcitok is (3. ábra) s ezeknek zárványai bizonyos agglomerátumos tufákban már megtalálhatók. Csak a laza lapillis-tömbös tufák — amelyek a horzsakőlapillik üdesége s selymes fénye, továbbá perlit- és obszidian-lapillitartalmuk révén tűnnek ki — választhatók el legfiatalabb képződmény gyanánt. Ezekben azután felfelé andezitbombák is jelentkeznek s ezek a vegyes tufák képviselik az átmenetet az andezites erupciós működésbe.

A tömeges riolitok nagyrészt dagadókúpokat alkotnak, amelyek a folyásos-réteges szerkezettel összefüggő, kitűnő elválás segítségével ismerhetők fel. A folyásos szerkezet az egyes lávarétegek kinyujtásával járt, pl. a 4. ábra 36 mm hosszú litofizás képződményének vastagsága mindössze 6 mm. Szabályosabb dagadókúp rekonstruálható a Majos-

hegynél és az Ingvárnál (5. ábra), míg más kisebb előfordulásokon egészen szabálytalan folyásos szerkezetet figyelhetünk meg (l. a 6. ábrát). A különböző folyási sebesség által előidézett inkongruens gyűrődés már némely kézi példányon is látható (I. tábla, 1. ábra).

Különös érdekességű a tállyai Akasztódomb erupciós breccsája (I. tábla, 1. ábra), amelyen a réteges szerkezetű riolit is áttört (7. ábra).

Az andezittufa a vegyes tufákból fejlődik s vastagsága csekély. A piroxénes andezit kiömléses kúpjai a legmagasabb gerincet koszorúzzák, a völgyek mélyebb bevágódásaiban pedig rendszerint csak andezitteléreket találunk. A tállyai Kopaszhegy andezittömege legalább részben lakkolitosan belenyomult a régibb tufa sorozatba (8. ábra) és ezzel a körülménynyel függ össze kristályosabb interszertális szövete is.

A pannonkori üledéksorozat parti lerakodásai a megyaszói Nagyrépáshegy nyugati oldalán vannak feltárva. A parti lerakodások alsópannon korát a *Melania (Melanoides) vásárhelyii* alapján sikerült meghatározni s ebben a sorozatban foglal helyet a híres megyaszói kövült flóra is (9. ábra). A medence-üledékek a hernádmenti feltárásokban 3 csoportra taglalhatók. Az első csoportot jellemzik az alsópannon kövületek* (10. és 11. ábra), a középső sorozat gazdagabb szénpalatartalmával tűnik ki, míg a felső már szabálytalanul lencsés településű (12. ábra).

A pliocén második felében bekövetkezett elegyengetődési időszak síkjain régi kavicslerakodások maradványai vannak. A pliocén végén és a pleisztocén elején ismét hatalmas kimosás folyt. Az erózió első nyugalmi időszakát a mélyebb színlők és az azokat szegélyező kavicslerakodások jelzik, a színlőket fedő sorozat felső része szürke és zöldesszürke, részben babérces és törmelékes agyag. Némely völgyülést, mint a szerencsi Hidegvölgyet, alul törmelékes nyirok tölt ki. A szerencsi halmon végzett 30 m-es fúrásban a szürke és zöldes-szürke agyag alatt már sárgás-barna agyagot, 18.5—20.2 m mélységben pedig típusos, élénkebb vörös árnyalatú nyirkot fúrtunk meg. Ezeknek a megfigyeléseknek alapján a tokajhegyaljai típusos, azaz élénkebb vörös színárnyalata által jellemzett nyirkot, — amely a pliocén elegyengetési síkokat is fedi, — pliocénvégi és pliocén eleji képződménynek tartom, amely a későbbi földtani események során mélyebb térszínekre is lemosatott.

A kimosás legnagyobb mérvét a középső pleisztocén kezdetén érte el. A 13—14. ábrák tanúságai szerint a mezőzombori párkánysíknak 3 kavicstörmelékkúp-öve a szerencsi völgyben veszi kezdetét. A legfelső kavicstörmelékkúp, amely keresztmetszetben számos kisebb törmelék-

* Kövületek táblázata a német szöveg 347. oldalán.

kúpból állónak bizonyult (15. ábra), a Mezőzomborban talált *Rhinoceros tichorchinus* alapján felsőpleisztocén kori.

A Taktaköz területe a mezőzombori párkánysíkhoz viszonyítva néhány méterrel alacsonyabb. A Taktaköz területén a mezőzombori párkánysík üledéksorozatának felső 15 m-ét az e területen először jelentkező Tisza elmosta, míg a mélyebb két kavicsszínlő zavartalanul halad a Tisza alá. A Taktaköz felső sorozatát a Tisza öntési iszapja és homokja alkotja. Minthogy W o l f H. adatai szerint e sorozat mélyebb részéből Tiszadada mellett már a „*Cervus megaceros*" került elő, a Tisza megjelenését felső pleisztocén eseménynek kell tartanunk.

Területünk nyugati részét lösztakaró borítja. A holocént a régibb színlőkön helyenként található kultúrrétegek, továbbá a mezőzombori színlőt, valamint az ártereket borító réti agyag és ártéri képződmények képviselik.

Hegyszerkezetileg elsősorban a vetődések tűnnek fel. A neogén sorozat gyéren mérhető dőlései általában körívben lefutó, lapos antiklinális- és szinklinális-vonulatokban rendezhetők el. A pleisztocén sorozat a fúrások tanulságai szerint oly szélesívű és csekély szintkülönbségű elhelyezkedést mutat, hogy ezeknek gyűrődéséről már nem igen lehet szó.

A terület természeti kincsei közül az építő-, útburkoló és kavicsoló anyagul felhasználható riolittufák, andezitek s riolitok említhetők meg. Az édesvizi kvarcitok tűzálló anyagként jöhetnek számba. Előfordul riolitkaolin s diatomáceás pala is. A vastartalmú kalcitot tartalmazó kvarctelérek vaskalapján elvétve kisebb limonitelőfordulások jöttek létre. A pannon lignitjei eddigelé nem mutatkoztak fejtésreméltó vastagságban. A természeti kincsek sorát a mádi, szerencsi és bekecsi langyos vizek és a bekecsi keserűvízterület zárja be.

DIE GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES SÜDWESTLICHEN TOKAJ-HEGYALJAGEBIRGES UND SEINES SÜDLICHEN NACHBARGEBIETES.

Bericht über die Aufnahmen in den Jahren 1931—1932.

Von Pál Rozlozsnik.

Inhalt:

Einleitung.

Das zu behandelnde Untersuchungsgebiet umfasst die S-lichen und SW-lichen Ausläufer des Tokaj-Hegyalja-Gebirges, im O auch die Randpartie der Grossen Ungarischen Tiefebene. Im W wird es vom Hernád-Fluss, nach S zu aber teilweise vom Tisza-Fluss begrenzt. In hydrographischer Hinsicht ist aber der weit überwiegende Anteil des Gebietes der Tisza tributär. Die Wasserscheide der beiden Flüsse kommt nämlich vor-

herrschend kaum 1.5 km weit von dem Hernád zu liegen, demzufolge in den Hernád nur die kurzen Wasserrisse der steilen Westabböschung des Hügellandes einmünden. Diese hydrographischen Verhältnisse sind letzten Endes auf die tiefere Lage der Erosionsbasis der Tisza zurückzuführen.[1] Im SO-lichen Teil des Untersuchungsgebietes dringt nämlich die Ungarische Tiefebene in der Richtung von Szerencs nach N zu buchtartig herein. Östlich davon reicht der Hauptkamm des Tokaj-Hegyalja-Gebirges weit nach S zu vorspringend bis zur Tisza herab und findet im 516 m hohen Tokajer Nagyhegy ein unvermitteltes Ende. Auch im W reicht das aus Sedimenten der pannonischen Stufe zusammengesetzte Hügelland nach S zu flach abfallend in der Richtung von Tiszaluc nahezu bis zur Tisza herab. Wir haben es in der erwähnten Einbuchtung mit der Randpartie des jungen Senkungsfeldes der Tiefebene zu tun und die Bruchlinien werden unter anderen auch durch die altbekannten Hemithermen von Bekecs und Szerencs unterstrichen.

Der Depression der Grossen Ungarischen Tiefebene schliesst sich nach N zu die breite Talung des Szerencs-Baches an und gliedert von dem Tokaj-Hegyalja-Gebirges eine dreieckige, bergig-hügelige Landschaft ab, die von A. Hoffer unlängst als das Inselgebirge von Szerencs abgesondert wurde. In geologischer Hinsicht aber bildet dieses Inselgebirge die unmittelbare Fortsetzung des Tokaj-Hegyalja-Gebirges im engeren Sinne. Einen vom Hauptgebirge abweichenden Charakter gewinnt nur der W-liche Teil des Inselgebirges: die von Sedimenten der pannonischen Stufe zusammengesetzte Landschaft der Umgebung von Megyaszó.

Von den bezüglich der geologischen Erforschung unseres Untersuchungsgebietes verdientsvollen älteren Autoren mögen Beudant, F. v. Richthofen, J. v. Szabó und H. Wolf erwähnt werden. Die eingehendere Erschliessung des geologischen Aufbaues des Tokaj-Hegyalja-Gebirges ist aber NO-lich von unserem Untersuchungsgebiet, in der Umgebung von Sátoraljaujhely durch die neueren Arbeiten von Gy. v. Szádeczky, M. v. Pálfy und A. Hoffer erfolgt. Was die Aufeinanderfolge der Eruptionen anbelangt, gehen die Ansichten von M. v. Pálfy einerseits und Gy. v. Szádeczky und A. Hoffer andererseits noch in gewissen Punkten auseinander. Da aber die Lösung der Frage ausserhalb unseres Untersuchungsgebietes liegt, kann diese Frage hier nicht angeschnitten werden und sollen infolge der Knappheit des mir zur Verfügung stehenden Raumes nebst der allgemeinen Kennzeich-

[1] Es herrscht demzufolge im allgemeinen, so auch beim Szerencs-Bach, eine Tendenz zum Anzapfen des Hernáds vor.

nung nur Neubeobachtungen mitgeteilt werden. Schliesslich mag es nicht unerwähnt bleiben, dass eine eingehende Behandlung der Geologie der Umgebung von Tállya und Mád uns vor kurzem von I. v. M a i e r gegeben wurde (15.).

Die nähere Umgebung von Szerencs konnte Verfasser gelegentlich eines mit Kollegen I. F e r e n c z i unternommenen Wasserversorgungsstudiums bereits im Jahre 1930 kennen lernen. Die eigentliche Aufnahme erfolgte in den Jahren 1931—32. Während der Aufnahme des Jahres 1931 war mir Kollege F. H o r u s i t z k y zugeteilt, der bei der befolgten englischen Arbeitsmethode hauptsächlich die Messarbeiten mit Ölkompass und Abney-Handnivellierapparat verrichtete.[1] Einige kleinere Gebiete, z. B. das S-lich vom Királyhegy bis zum Eisenbahngeleise liegende Gebiet, wurde vom Kollegen F. H o r u s i t z k y allein kartiert. Im Jahre 1932 konnte ich mich 6 Wochen hindurch der Mitwirkung vom Herrn A. F ö l d v á r y erfreuen, der in meiner Abwesenheit im Gebiete des Taktaköz die Bohrarbeiten leitete und das Einnivellieren derselben besorgte.

R h y o l i t h t u f f s e r i e.

Die allgemeine Basis des Eruptivgebietes wird von Rhyolithtuff gebildet, in den sich auch die tiefste erosionale Entblössung: der Szerencs-Bach eingeschnitten hat.

a) *Rhyolithtuff.*

Bereits das Studium der Oberflächenverhältnisse kann uns davon überzeugen, dass wir es in dieser Gruppe mit einer Wechselfolge meist ungeschichteter Agglomerattufflagen und geschichteter Kristall- und Aschentufflagen zu tun haben. Einen ausgezeichneten Einblick in die Zusammensetzung dieser Serie bieten uns die Proben der im Jahre 1931 erfolgten 150 m tiefen Kernbohrung bei Monok. Die Bohrkerne wurden vom Herrn Oberförster G. S z e p e s i sorgsam gesammelt und durch seine Zuvorkommenheit konnte ich sie an Ort und Stelle besichtigen und davon Proben einsammeln.

Innerhalb der geschichteten Rhyolithtuffgesteine lassen sich zwei Haupttypen unterscheiden. In dem einen Typ weist eine Beimengung heller Glimmerschüppchen auf einen Übergang in Tuffe hin. Die feinen

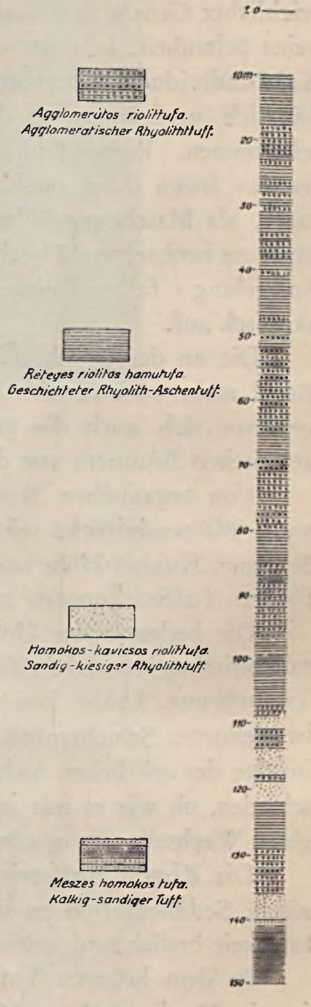
[1] Zur Aneignung dieser Aufnahmsmethode waren mir auch auf kürzere Zeit die Herren dr. R. R e i c h e r t und dr. T. S z a l a y zugeteilt.

Kristallsplitter besitzen einen Durchmesser von nur 0.01—0.02 mm, ferner verdient ein mehr oder minder reichlicher Gehalt an Kalzittupfen und ferritischen Pigments Erwähnung.

Der andere Typ trägt den Aschentuffcharakter deutlich zur Schau. In der optisch isotropen Hauptmasse sind konkav begrenzte Glassplitter reichlich zu beobachten und die Kristalle und Splitter von Biotit, Quarz, Oligoklas-Andesin und Sanidin, ferner auch kleine Lavabrocken besitzen bereits einen Durchmesser von 0.05—0.3 mm. Eine besondere Betonung verdient der oft reichliche Plagioklasgehalt dieser Tuffart (z. B. in den Tiefen von 15, 26, 42, 48, 64 und 87 m).

Die agglomeratischen Rhyolithtuffe gehen aus den Aschentuffen durch Aufnahme von Bimssteinlapillis mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 10—15 cm hervor. In den meisten agglomeratischen Tuffen herrscht das Bindemittel, das die Zusammensetzung eines Aschentuffes aufweist, noch vor. Die Bimssteinlapillis sind aber des öfteren zersetzt und ausgelaugt, wodurch das Tuffgestein ein löcheriges—kavernöses Äusseres gewinnt.

Neben den normalen Bimssteinlapillis kommen mehr oder weniger reichlich auch andere Auswürflinge vor. In erster Reihe zu erwähnen ist ein meist hellrötlicher Rhyolith, der vereinzelt auch Faust- bis Kopfgrösse erreichen kann. Es sind dies alle Explosionsprodukte bereits verfestigter Laven, eigentliche Bomben sind gänzlich unbekannt. Weitere seltene Auswürflinge bilden ein hellgrünlicher Ton und Kohlenschiefer, also Gesteine, die an der Zusammensetzung des Rhyolithtuffkomplexes teilnehmen. Die dem tieferen Untergrund entstammenden Auswürflinge sind fast ausnahmslos dunkelgraue Tonschieferfragmente, deren Übereinstimmung mit den als Karbon gedeuteten Dachschiefern des Bükk-Gebirges auf den ersten Blick auffällt.



1. ábra. — Figur 1.

A monoki fúrt kút szelvénye.
Profil des negativen artesichen Brunnens von Monok.

Die Tuffproben der Tiefbohrung von Monok lassen mitunter lagen-, linsen- und brotlaibförmig eine Durchtränkung mit Kieselsäure oder Kalzit erkennen. Wie wir es gesehen haben, ist ein mehr oder minder reichlicher Gehalt an kleinen Kalzitkörnchen in den geschichteten Tuffen keine Seltenheit. In manchen Lagen häufen sich lappig begrenzte grössere Kalzitindividuen nesterförmig an und können schliesslich die Bindemasse gänzlich verdrängen, so dass in dem Kalzituntergrund nur Kristallsplitter schwimmen. Pigmentanhäufungen und abweichend orientierte Kalzitpartien lassen dabei noch die ursprüngliche Aschenstruktur durchschimmern, als Maschenausfüllung ist auch bräunlichgrüne, amorphe Kieselsäure zu beobachten. Durch die über einige Zentimeter andauernde gleiche Spiegelung fallen diese grossen Kalzitindividuen bereits makroskopisch auf.

Die an der Erdoberfläche aufgeschlossenen Tuffgesteine sind in der Regel mehr oder minder intensiv verkieselt. Als überwiegend verkieselt erwiesen sich auch die geschichteten Tuffgesteine der Bohrproben des artesischen Brunnens vor der kalvinistischen Kirche von Szerencs.

Von organischen Resten sind in den geschichteten Tuffen stellenweise Blätterabdrücke reichlicher vorzufinden (z. B. Aranka-Höhe bei Szerencs, Kuklya-Höhe und Szenttamás-Berg bei Mád), in den agglomeratischen Tuffen konnten nur verkohlte Baumäste beobachtet werden.

Die bedeutendste Unterbrechung der Sedimentation vorherrschend vulkanischen Materials finden wir im untersten Drittel der Monoker Tiefbohrung. Leider konnten von der als „sandig-kiesiger Rhyolithtuff" bezeichneten Schichtenfolge mehr keine Bohrkerne gewonnen werden und infolge des spärlichen lockeren Materials der Bohrproben bleibt es unentschieden, ob wir es mit sandig-schotterigen Tuffgesteinen, oder aber mit einer Wechsellagerung von Sand- und Tuffschichten zu tun haben.

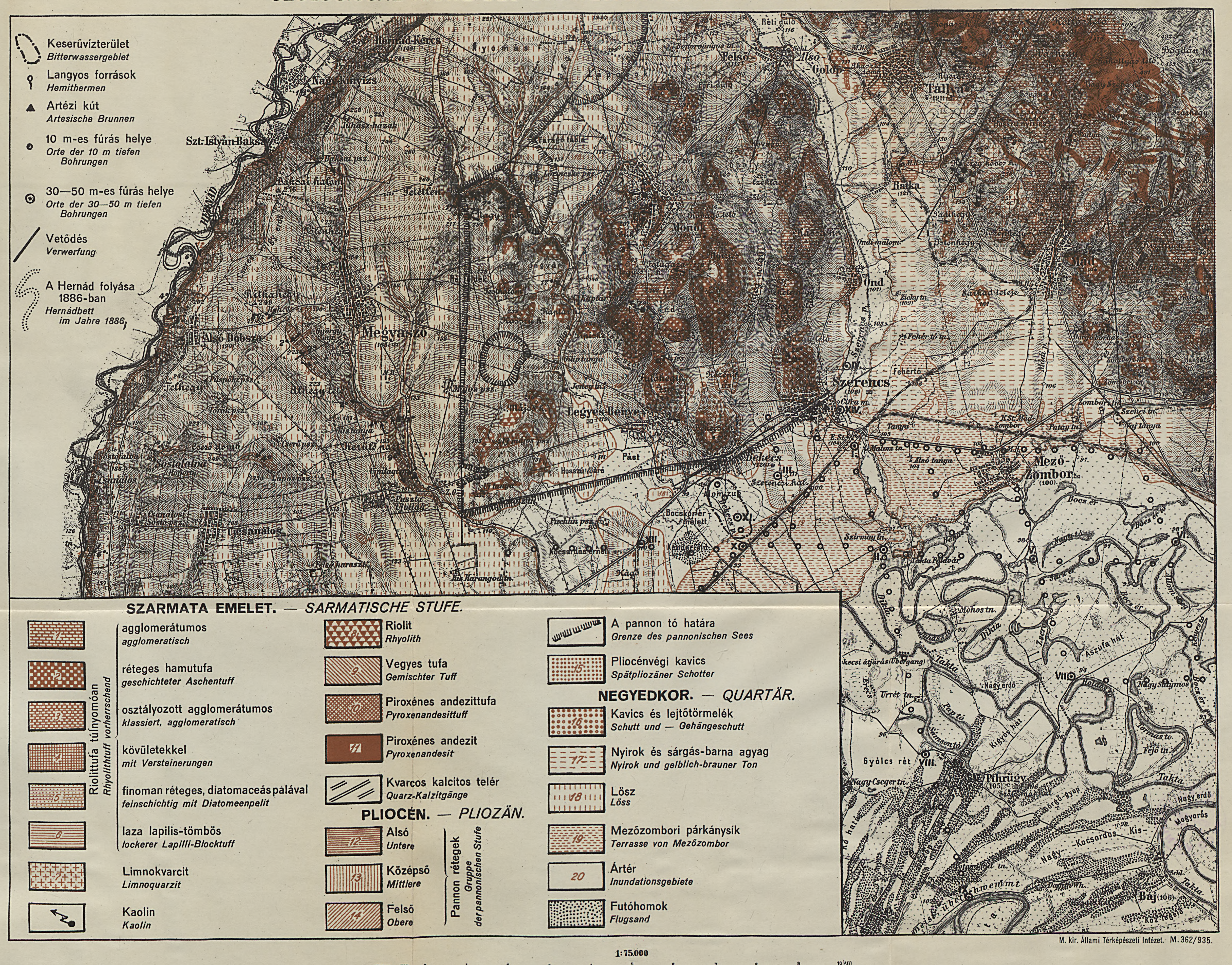
Die Rhyolithtuffserie ist wohl im allgemeinen als eine seichte limnische Sedimentation zu betrachten, wobei es bei gesteigerter Explosionstätigkeit örtlich und zeitlich zum Trockenwerden gekommen sein mag.

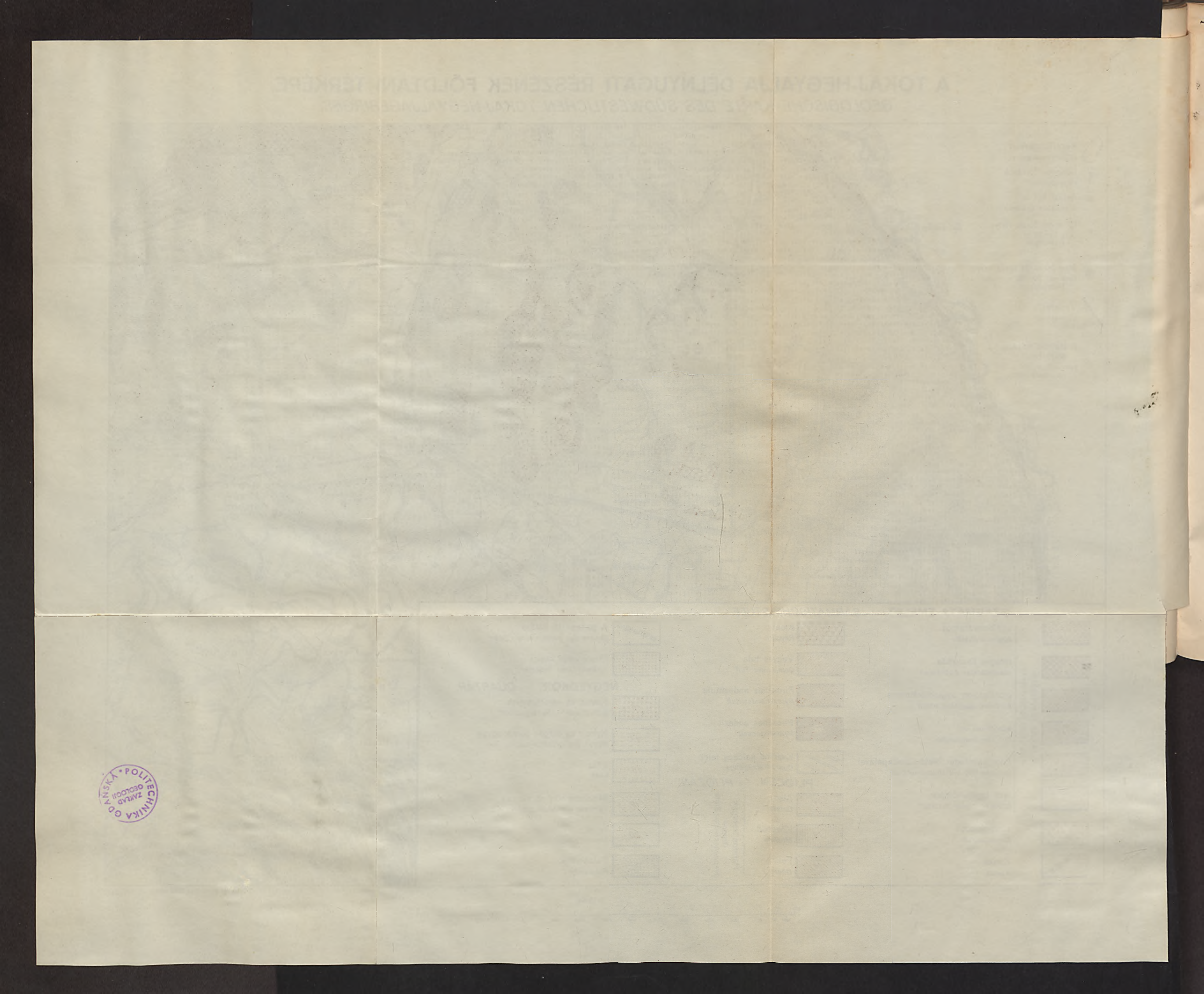
In dem höheren Tuffkomplex ändern sich die Verhältnisse und es ist ein Verdienst I. v. M a i e r's, den höheren Tuffkomplex abgeschieden und eingehender beschrieben zu haben.

Die agglomeratischen Glieder des höheren Komplexes besitzen in der Regel eine lockere Konsistenz, ihre Bimssteinlapillis sind frisch, seidenglänzend. Neben Bimssteinlapillis finden sich oft reichlicher eckig begrenzte Auswürflinge vom rötlichen Rhyolith, deren Material mit jenem der Rhyolithkuppen übereinstimmt. Die Auswürflinge des Rhyoliths können einen Durchmesser von 0.5 m erreichen und die fluidale

A TOKAJ-HEGYALJA DÉLNYUGATI RÉSZÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE.

GEOLOGISCHE KARTE DES SÜDWESTLICHEN TOKAJ-HEGYALJAGEBIRGES.




GDAŃSKA POLITECHNIKA
ZAKŁAD GEOLOGII

Struktur beweist es klar, dass wir es dabei mit Explosionsprodukten erstarrter Rhyolithbestände zu tun haben. Daneben finden sich auch Auswürflinge von Perlit, vereinzelt solche von Obsidian, ferner von hypabyssischen Erstarrungsprodukten (Mikrogranit) und schliesslich vom Untergrund (Karbonschiefer).

Eine besondere Entwickelung des Rhyolithtuffkomplexes findet sich in der Umgebung von Tállya und W-lich von Golop. Die agglomeratischen Lagen sind klassiert (separierter Tuff v. Maier's), die Bimssteinlapillis ordnen sich in horizontalen Zügen an und es wechseln an Bimsstein reichere und ärmere, bis 1 dm mächtige Lagen ab.

Wie es aus dem Profil erhellt, gelangen im Hangenden der Brackwasserschicht neben klassiertem und lockerem Agglomerattuff mehr oder minder feingeschichtete Aschentuffe, grüne und rötliche Kieselschiefer zur Vorherrschaft, denen sich ferner Diatomeenpelit zugesellt[1]. Die reiche Flora der geschichteten Glieder wurde von Gy. Kováts, Ettinghausen, Fr. Hazslinszky, D. Stur und M. Staub bearbeitet. Eine weitere Spezialität der Diatomeenpelite bilden Fisch- und Insektenreste (z. B. im Wasserriss Tatajka), welch letztere von S. Pongrácz beschrieben wurden.

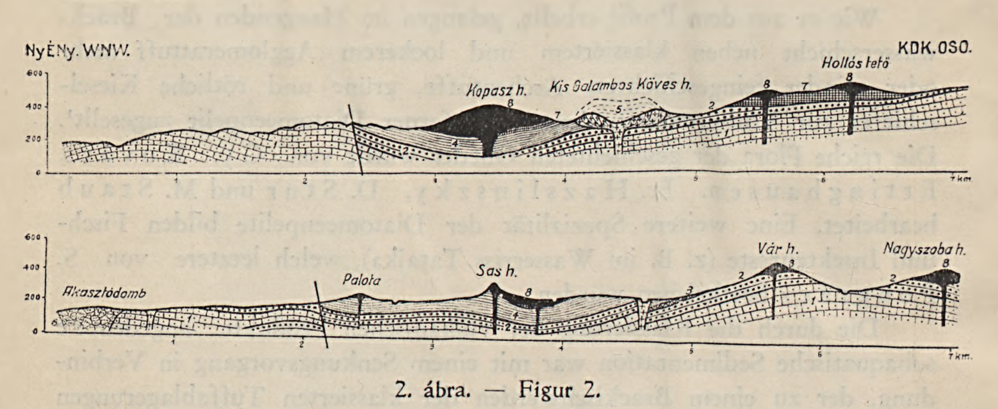
Die durch die Klassierung der vulkanischen Produkte angedeutete subaquatische Sedimentation war mit einem Senkungsvorgang in Verbindung, der zu einem Brackischwerden der klassierten Tuffablagerungen führte. Die Elemente dieser Fauna sarmatischen Alters wurden bereits von I. v. Maier veröffentlicht und ich kann von meinen Aufsammlungen nur noch *Trochus* cfr. *podolicus* Eichw. und *Trochus* sp. hinzufügen. Die geologische Position der brackfauna-führenden Schichten erhellt aus dem Profil II der Figur 2.

Die Serie der klassierten, feingeschichteten und lockeren Tuffe wurde von I. v. Maier in ihrer Gänze gegenüber den ungeschichteten Agglomerattuffen mit zersetzten Bimssteinlapillis als jüngerer Tuffkomplex unterschieden. Da indessen in dem von v. Maier als Topotyp des älteren Tuffs betrachteten ungeschichteten Agglomerattuff des Steinbruches von Rátka sich Auswürflinge von klassiertem Tuff vorgefunden haben und auch mit Hinweis auf die Wechsellagerung vom Agglomerattuff und geschichtetem Tuff in der Monoker Bohrung ist einstweilen eine allgemeine Gliederung der Rhyolithtuffe nicht durchführbar und nur das jüngste Alter des lockeren Tuffs als sichergestellt zu betrachten.

[1] Die mitunter bemerkbaren Rippelmarken der Schichtflächen, die örtlich beobachtbare diagonale Schichtung und sonstige Schichtungsstörungen weisen deutlich auf eine seichte Wasserbedeckung hin.

Die besondere Entwickelung des Rhyolithtuffs der Umgebung von Tállya kann auch als eine lokale, durch tiefere, beckenförmige Lage bedingte Fazies gelten.

In dem obersten Niveau des lockeren Lapillituffes erscheinen dann mehr abgerundete Bomben und Blöcke des Andesits (g e m i s c h t e T u f f e). Der Aufstieg der Laven der Rhyolithkuppen muss daher zeitlich der Bildung des reinen oberen Tuffkomplexes koordiniert werden, während die Bildung der gemischten Tuffbildungen als ein die Eruption der Andesite einleitender Ausfegungsakt der vulkanischen Schlote zu deuten ist.



2. ábra. — Figur 2.

Szelvények a tállyai medencén keresztül. — Profile durch das Becken von Tállya.

1. Agglomerátumos riolittufa.
   Agglomeratischer Rhyolithtuff.
2. Osztályozott agglomerátumos tufa.
   Klassierter agglomeratischer Rhyolithtuff.
3. Kövületes riolittufa.
   Versteinerungen führender Rhyolithtuff.
4. Túlnyomóan réteges riolittufa diatomaceás palával.
   Vorherrschend geschichteter Rhyolithtuff mit Diatomeenpelit.
5. Riolit.
   Rhyolith.
6. A riolit erupciós breccsája.
   Eruptive Rhyolithbrekzie.
7. Vegyes tufa s tiszta piroxénes andezittufa.
   Gemischter und reiner Pyroxenandezittuff.
8. Piroxénes andezit.
   Pyroxenandesit.

b) *Limnische Ablagerungen der Rhyolithtuffserie.*

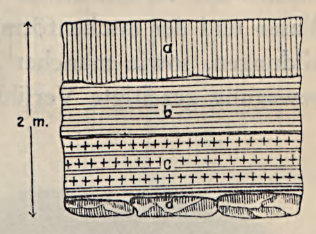
Der erste Vertreter der rein limnischen Ablagerungen: ein grünlichgrauer, plastischer Ton wurde an mehreren Stellen angetroffen, namentlich NW-lich von Monok, am Südrand von Ond, bei der Csipketorok-Quelle O-lich von Rátka, NO-lich vom Tállyaer Kopaszhegy u. s. w., scheint aber nirgends eine bedeutendere Mächtigkeit zu besitzen. Diese Ablagerung tritt augenscheinlich in mehreren Niveaus auf, seine Lapillis sind — wie erwähnt — bereits in vielen agglomeratischen Tuffen aufzu-

finden. Sie treten auch in der oberen Gruppe auf und stehen da mit tonigen Sandsteinen in Verbindung. Der Ton ist versteinerungslos, nur im Sandstein waren Blätterabdrücke zu beobachten.

Eine bedeutendere oberflächliche Verbreitung besitzen die Limnoquarzite, besonders Ö-lich von Rátka. Die Bildung derselben wurde vielfach in das Pliozän versetzt (vergl. v. M a i e r, p. 41 u. 46). In einigen Steinbrüchen SW-lich von Golop finden sich aber im teilweise klassierten Agglomerattuff kopfgrosse Limnoquarzitauswürflinge, die dieselben flach abgeplatteten verkieselten Baumstämme enthalten, wie sie für den Limnoquarzit vom Hercegköveshegy, Ö-lich von Rátka so kennzeichnend sind.

Wie es aus dem Profil der Figur 3 erhellt, können die Limnoquarzite auch mit dem Süsswasserton in Verbindung stehen. Die Limnoquarzite erweisen sich daher als die rhyolithische vulkanische Tätigkeit begleitende Ablagerungen, deren Bildung in mehreren Etappen erfolgt ist.

Die klassierten Rhyolithtuffbildungen dokumentieren sich als Ablagerungen der sarmatischen Stufe. Ob ein Teil des tieferen Rhyolithtuffkomplexes der Monoker Tiefbohrung in die obere Mediterranstufe einzureichen sei, ist in Ermangelung von Versteinerungen zurzeit nicht zu entscheiden.



3. ábra. — Figur 3.

A Csipketorok=forrás melletti árokfal szelvénye.

Profil der Uferwand bei der Csipkeforrás=Quelle.

a) Humusz.
Humus.
b) Zöldesszürke és tarka agyag.
Grünlichgrauer und bunter Ton.
c) Fehértufás agyag.
Weisser tuf.öser Ton.
d) Limnokvarcit növényi maradványokkal és mocsári csigákkal.
Limnoquarzit mit Pflanzenabdrücken und Sumpfschnecken.

Rhyolith.

Die im landschaftlichen Bilde emporragenden Rhyolithkuppen reihen sich in zwei Zügen an, die sich N-lich von Tállya kreuzen. Von diesem Kreuzungspunkt ausgehend, streicht der eine Zug von ONO nach WSW über Monok und endet in der Gruppe des Majoshegy. Der zweite, weniger zusammenhängende Zug streicht von NW nach SO bis zur südlichen Király-Kuppe und ihm ordnen sich weiter O-lich die Kuppen des Köves und Sovány an.

Die Rhyolithgesteine führen meist nur spärliche und kleine Einsprenglinge von Biotit, Plagioklas und Sanidin, solche von Quarz treten nur in einigen Kuppen, z. B. in der nördlichen Gruppe Szentes, Szőlőshegy und Őrhegy auf. Sie besitzen eine fluidalporöse, seltener auch eine

blasig-schlackige Textur, dabei kommen auch sphärolitische, perlitische, seltener auch Lithophysen führende Varietäten vor. Die meisten Rhyolithkuppen werden von ihren Schuttbildungen so stark verdeckt, dass anstehende Gesteine nur selten beobachtet werden können. Die wenigen besser aufgeschlossenen Kuppen weisen darauf hin, dass wir es mit Quellkuppen zu tun haben. Vor allem fällt eine ausgezeichnet ausgebildete parallele Absonderung auf; die Mächtigkeit der einzelnen Platten kann zwischen 0.05—3 m wechseln. Der ursächliche Zusammenhang dieser Texturflächen mit der Fliessbewegung wird durch ihre Parallelität mit der Fluidaltextur und der Anordnung der Blasenräume, mitunter auch mit den Begrenzungsflächen der verschiedenen Varietäten dargetan. Die längliche Gestalt der Blasen und der taschenförmigen Hohlräume und auch jene der Sphärolithbildungen, sowie mancher Lithophysen weist auf eine durch die Fliessbewegung gezeitigte Verjüngung der einzelnen Lavateiglagen hin.

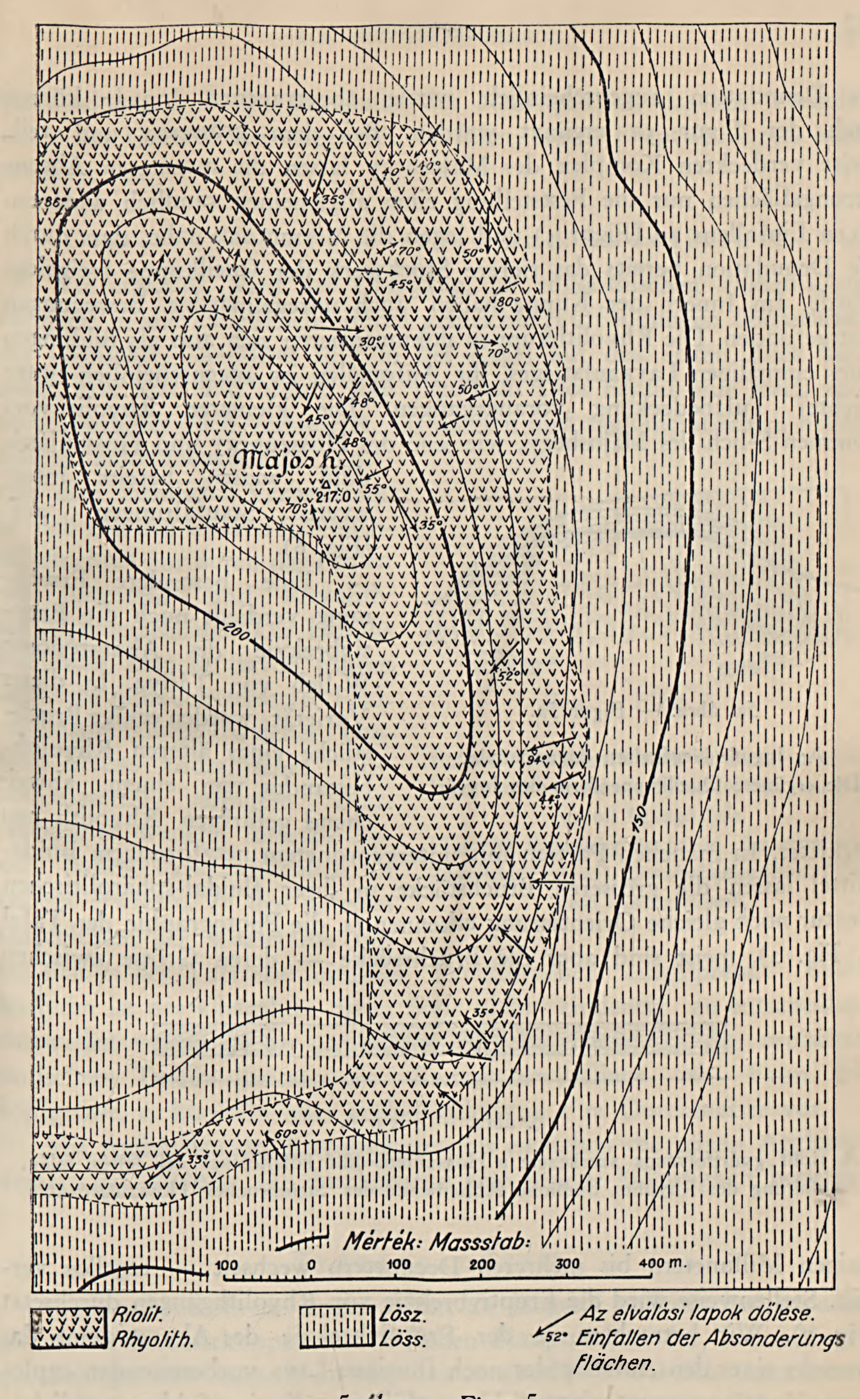


4. ábra. — Figur 4.

Riolitlitofiza.
Lithophyse im Rhyolith.

Die in der beigefügten Photographie abgebildete Lithophyse besitzt z. B. bei einem Durchmesser von 36 mm eine Dicke von nur 6 mm. Die Ausbildung der Absonderungsflächen ist meist eben und glatt, seltener wellig, vereinzelt ist eine der Fliessrichtung entsprechende Riefung zu beobachten. Es hat daher den Anschein, dass die glatten Absonderungsflächen durch gleitende Bewegungen eine Verschärfung erfahren haben. Derartige Bewegungen waren natürlich nur bei bereits erstarrten Salbändern möglich. Dass die noch viskosen Innenlagen nach der Erstarrung der Kruste weitere Fliessbewegungen durchgeführt haben können, die dann eine nach innen zu stufenweise sich komplizierende Staufältelung zeitigten, wird durch die Photographie eines Auswürflinges (Tafel I, Fig. 1) belegt. Es ist dies ein den ptygmatischen Migmatiten S e d e r h o l m's nicht unähnliches Bild.

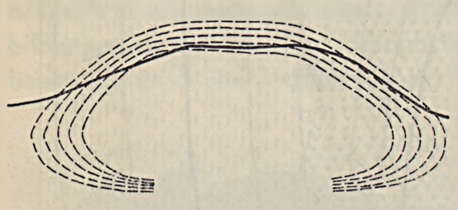
Die Rekonstruktion der ursprünglichen Gestalt ist nur bei zwei Kuppen mehr oder minder möglich. Die Quellkuppe des durch



5. ábra. — Figur 5.

A Majoshegy földtani térképe. — Geologische Karte des Majos-Berges.

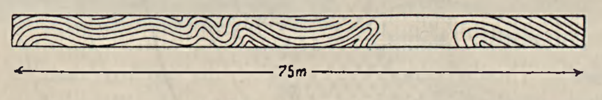
die Denudation augenscheinlich wenig abgetragenen Ingvár könnte nach der Figur 5a ergänzt werden. Bei dem grösseren und teilweise verdeckten Komplex des Majoshegy lassen die messbaren Absonderungsflächen nur die Feststellung eines allgemeinen randlich widersinnigen Einfallens zu (Figur 5) und legen die Vermutung nahe, dass durch die Denudation bereits das tiefere Stockwerk der Quellkuppe freigelegt wurde. Im Innern der Kuppe haben auch unregelmässige Bewegungen stattgefunden. Die Rhyolithkuppen dokumentieren sich also als Bildungen eines einmaligen Lavaaufstieges, ihr Aufquellen ist augenscheinlich unter seichter Tuffbedeckung vorangegangen. Die kleineren Rhyolithvorkommen S-lich des Majoshegy, wie jene des Hosszúhegy und Hosszújáródűlő weisen bereits intensivere Staufaltungen auf (Fig. 6).



5a. ábra. — Figur 5a.

Az Ingvár kiegészített dagadókúpja.
Die ergänzte Quellkuppenform des Ingvár.

Eine besondere Erwähnung verdient noch die Eruptivbrekzie des Akasztódomb W-lich von Tállya. In dieser Varietät werden eckige Bruchstücke eines älteren Rhyolithbestandes von einem abweichend gefärbten Rhyolith neu verkittet. In manchen Partien mit untergeordnetem netzförmigem Bindemittel lassen die grösseren Bruchstücke in ihrer fluidal-sphärolitischen Textur noch gleiche Orientierung erkennen (s. die Photographie der Tafel 1, Fig. 2), meist sind aber die Bruchstücke — deren Grösse zwischen



6. ábra. — Figur 6.

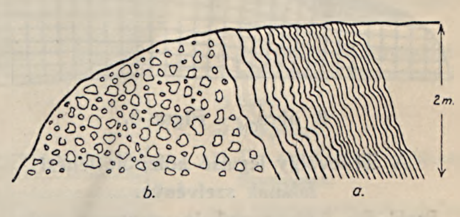
A riolit gyűrtfolyásos szerkezete a Hosszújáró-dűlő kőfejtőjének déli fejtési falán.
Staufaltung des Rhyolits. Südliche Abbauwand des Steinbruches Hosszújáró-dűlő.

einigen Millimetern bis mehreren Decimetern wechselt — regellos verteilt. Stellenweise wird die Eruptivbrekzie von Rhyolithgängen durchsetzt (Fig. 7). Wir betrachten in der Eruptivbrekzie des Akasztódomb das Produkt einer den Aufstieg der noch flüssigen Lava vorbereitenden explosiven Zertrümmerung einer Schlotausfüllung, die im Schlot verblieben ist und durch die aufsteigende Lava neuverkittet wurde. O-lich vom

Akasztódomb z. B. im Einschnitt des Nebengeleises, das zur Verladeanlage der Urikány-Zsilvölgyer A. G. führt, treten Eruptivbrekzien auch gangartig auf.

Gemischte Tuffgesteine und Andesittuff.

Wie erwähnt, wird der Übergang der rhyolithischen vulkanischen Tätigkeit in die andesitische durch gemischte Tuffbildungen überbrückt. Der gemischte Charakter fällt in der Regel auf den ersten Blick auf. O-lich von Mád und N-lich vom Jägerhaus Diós besitzt eine stark zersetzte, mitunter auch verkieselte, aus dichten und agglomeratischen, hellen Bänken zusammengesetzte Tuffserie eine ziemliche Verbreitung, die sich von den tieferen Rhyolithtuffschichten nur durch das Fehlen von Bimsstein- und Rhyolithlapillis unterscheidet. Die Lapillis sind dicht, manche davon führen zahlreiche gänzlich zersetzte Feldspateinsprenglinge, welcher Umstand bereits andesitisches Ausgangsmaterial vermuten lässt. Vereinzelte, weniger zersetzte Lapillis haben sich tatsächlich als Andesit erwiesen. In den seltenen Aufschlüssen der Wasserrisse finden sich in der Tuffserie mitunter Pyritkörnchen eingesprengt. Ohne Analysen ist der Charakter dieser Serie nicht eindeutig zu entscheiden, einstweilen wurde sie als gemischter Tuff bezeichnet. In den typischen gemischten Tuffen besitzen die Andesitauswürflinge oft Faust- bis Kopfgrösse, es kommen aber auch Blöcke von 1 m Durchmesser vor.



7. ábra. — Figur 7.

Folyásos szerkezetű riolit (*a*) áttörése riolitbreccsán (*b*) az Akasztódombtól ÉNy-ra levő vasúti bevágásban.
Fluidaler Rhyolithgang (*a*) in der eruptiven Rhyolithbrekzie (*b*). Eisenbahneinschnitt NW vom Akasztódomb.

Mit Ausbleiben des Rhyolithmaterials entstehen die reinen Agglomerattuffe des Andesits, die durchgehend eine geringe Mächtigkeit besitzen.

Pyroxenandesit.

Entsprechend ihrem jungen Alter, als jüngstes vulkanisches Produkt krönen die Andesitkuppen den O-lichen Hauptrücken des Tokaj-Hegyalja-Gebirges und lassen da im allgemeinen eine NW—SO-liche Anordnung erkennen. In dem Inselgebirge von Szerencs treten sie nur am Nagyrépás N-lich Megyaszó und in einigen Gängen auf. In den Taleinschnitten des

Tokaj-Hegyalja-Gebirges wird bereits der vulkanische Unterbau aufgeschlossen und der massige Pyroxenandesit tritt dort in mehr oder minder schmalen Gesteinsgängen auf. Das Hauptstreichen der Gänge ist gleichfalls ein NW—SO-liches, indessen sind auch N—S-lich und W—O-lich streichende Gesteinsgänge zu beobachten. Die eine tiefere Lage besitzende Andesitkuppe des Kopaszhegy O-lich von Tállya stellt bereits eine lakkolithische Intrusion dar. In einem Steinbruch des Zene-Tales sind nämlich noch Erosionsüberreste der gefritteten sandig-tonigen Deckschichten zu beobachten (Fig. 8).

8. ábra. — Figur 8.

A Zenevölgy legalsó kőfejtője fejtési falának szelvénye.
Profil der Abbauwand des untersten Steinbruches des Zene-Tales.

a) Szakadékos andezit.
Geklüfteter Andesit.
b) Az andezit likacsos—hólyagos kérge.
Poröse Kruste des Andesits.
c) Megpörkölt édesvizi homokos agyag.
Gefritteter sandiger Süsswasserton.

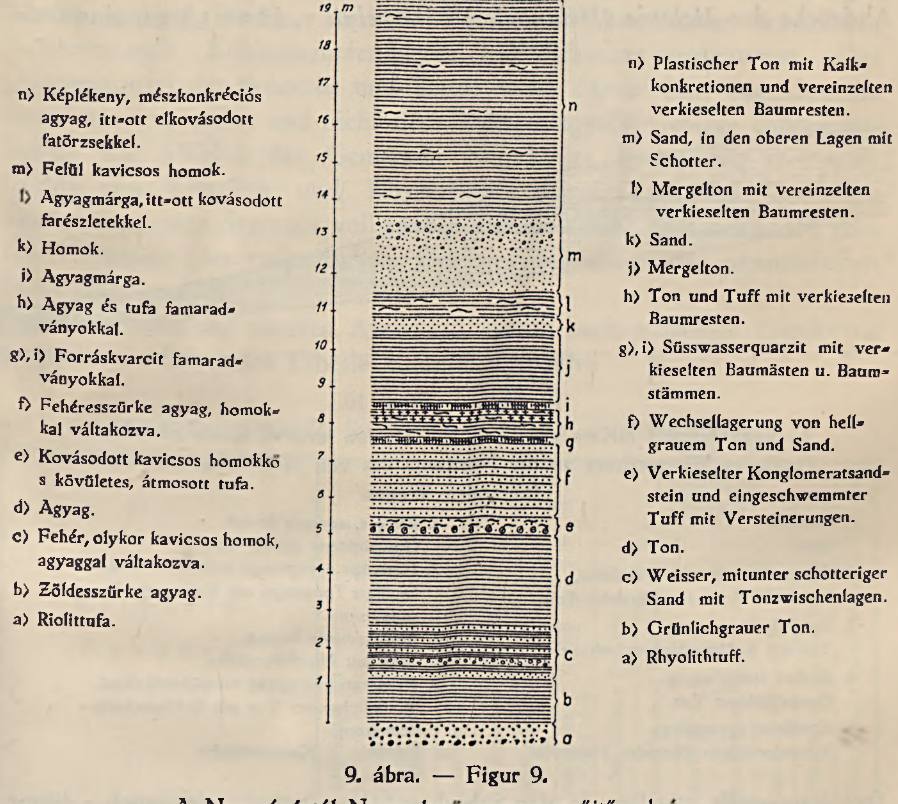
Die Andesite der Deckkuppen sind meist dichte, normale Pyroxenandesite und weisen nur spärlich schlackige Ausbildung auf. Varietäten mit glasiger Grundmasse sind selten. Sie lassen meist eine dünnplattenförmige Absonderung erkennen. Der lakkolithische Komplex des Kopasz-Berges besitzt oft eine dick-plattenförmige Absonderung, örtlich stellt sich aber auch die typische säulenförmige Absonderung ein. Diese Absonderung scheint mit der intersertalen Struktur der Grundmasse zusammenzuhängen, die sich auch in den Gesteinen mancher Andesitgänge wiederfindet. Die im allgemeinen frischen Andesite sind stellenweise entlang der vertikalen Klüftung und entlang der Flächen der säulenförmigen Absonderung von Pyrit imprägniert.

Gegenüber der länger andauernden rhyolithischen vulkanischen Tätigkeit erweist sich jene der Andesite als ein kurzwährender Akt. Ein Blick auf die Profile der Fig. 2 muss uns auch die Mitwirkung einer der andesitischen vulkanischen Tätigkeit vorangehenden Erosion als höchstwahrscheinlich erscheinen lassen.

Pannonische Stufe.

Im Pliozän war das O-liche vulkanische Gebiet ein ständiges Trockenland, während in den Senkungsräumen des Hernád und des Alföld (Tiefebene) Sedimente der pannonischen Stufe zur Ablagerung gelangt sind.

Die ersten Nachrichten über das Pannon der Umgebung von Megyaszó verdanken wir J. v. B ö c k h und D. S t u r. Leider wird das Pliozän hier von dem Pleistozän derartig verdeckt, dass die Strandablagerungen nur N-lich von Megyaszó, in der Umgebung des Nagyrépás-Berges, die Beckenablagerungen am Steilabbruch des Hügellandes gegen den Hernád studiert werden können.



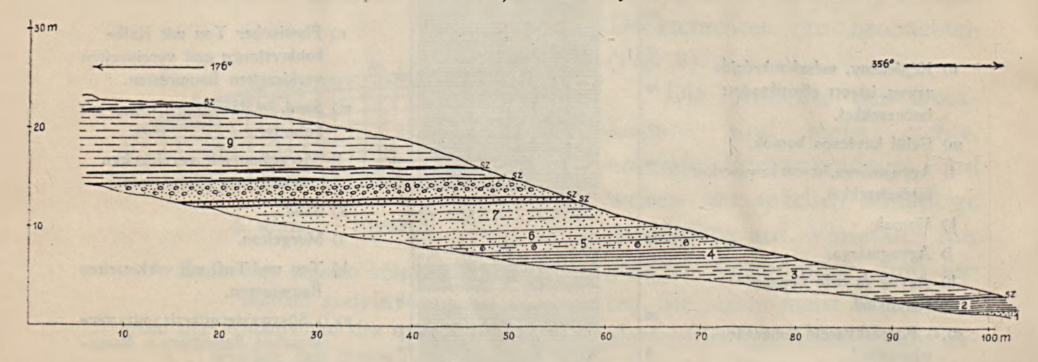
9. ábra. — Figur 9.
A Nagyrépástól Ny-ra levő pannon gyűjtőszelvénye.
Sammelprofil des Pannons im Wasserriss W-lich von Nagyrépás.

Die nennenswertesten Aufschlüsse der Strandablagerungen finden wir im aufgelassenen seichten Steinbruch der Gemeinde Megyaszó, an der Westseite des Nagyrépás und in dem zwischen den Höhen Nagyrépás und Tetétlen nach N abfliessenden Wasserriss.

Es sind dies beide die Fundorte der bekannten verkieselten Baumstämme und Flora von Megyaszó, die von D. S t u r, F e l i x und M. S t a u b bearbeitet wurde. Wie es aus der beigefügten Zusammen-

stellung hervorgeht, herrschen in diesem Profil Tonablagerungen vor. Zwei Süsswasserquarzitschichten (*i* und *g*) legen davon Zeugnis ab, dass die kieselsäurespendende Quellentätigkeit auch in die pannonische Stufe übergriffen hat und dass die Verkieselung der Flora ein mit der pannonischen Sedimentation gleichaltriges Geschehen sei.

Das unterpannonische Alter der Schichtenfolge konnte an Hand der in der mit „e" bezeichneten Schicht eingesammelten Steinkerne und Abdrücke der *Melania (Melanoides) vásárhelyii* v. H a n t k e n einwand-



10. ábra. — Figur 10.

A Nagykinizstől DK-re vezető út É-i oldalán levő vízmosás szelvénye.
Profil des Wasserrisses an der Nordseite des von Nagykinizs SO-wärts führenden Weges.

1. Homok.
   Sand.
2. Agyag, limonitos konkréciókkal.
   Limonitkonkretionen führender Ton.
3. Szénpalasávos agyag.
   Ton mit Kohlenschieferschmitzen.
4. Sötétre festett agyag.
   Dunkelfärbiger Ton.
5. Kövületes agyagmárga.
   Versteinerungen führender Tonmergel.
6. Réteges, agyagos homok.
   Geschichteter toniger Sand.
7. Homokos agyagmárga szénpalacsíkokkal.
   Sandiger Tonmergel mit Kohlenschieferschmitzen.
8. Riolitkavicsos homok.
   Sand mit Rhyolithgeröllen.
9. Fehéresszürke agyag szénpalacsíkokkal.
   Weisslichgrauer Ton mit Kohlenschieferschmitzen.

sz. Szénpala. — Kohlenschiefer.

frei festgestellt werden. In der Schichtenfolge treten auch noch dünne Rhyolithtufflagen auf, die nach einem Zitat v. M a i e r ' s bereits von A. H o f f e r beobachtet wurden (15, p. 25, 1. Anmerkung). In Betrachtnahme des Umstandes, dass die pannonischen Strandbildungen S-lich von der Lőrincetanya bereits auf dem Andesit lagern, möchte ich in den dünnen Tufflagen das Einschwemmungsprodukt des liegenden Rhyolithtuffs und keine Neubelebung der vulkanischen Tätigkeit erblicken.

Die maximale Mächtigkeit der am Hernád-Steilabbruch aufgeschlossenen B e c k e n a b l a g e r u n g e n beträgt beim Baksahalom 150 m,

wobei der Hernád die Basis der pannonischen Stufe noch nicht aufgeschlossen hat, die Ausbildung derselben daher unbekannt bleibt. Die Beckenablagerungen gliedern sich in drei Abteilungen.

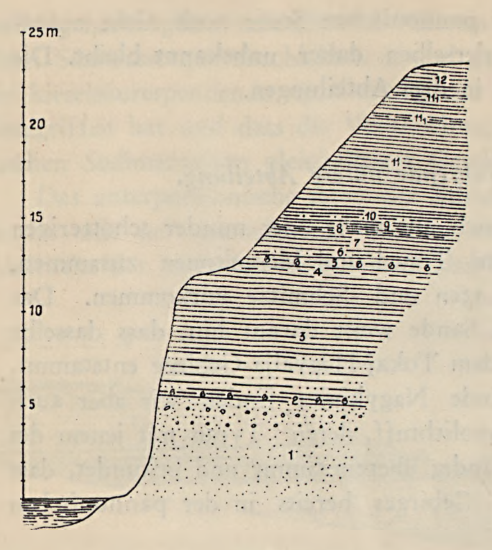
1. Versteinerungen führende untere Abteilung.

Die untere Abteilung setzt sich aus mehr oder minder schotterigen Sanden, tonigen Sanden, sandigen Tonen und Mergeltonen zusammen, in denen auch Kohlenschiefer-Lagen und -Schmitze vorkommen. Das Quarzmaterial der Schotter und Sande weist darauf hin, dass dasselbe vom fernen Norden und nicht dem Tokaj-Hegyalja-Gebirge entstammt. Lokal, wie SW-lich der Gemeinde Nagykinizs finden wir aber auch Gerölle von Rhyolith und Rhyolithtuff, deren Typus mit jenem des Inselgebirges von Szerencs vollständig übereinstimmt und bekundet, dass die Abtragung des vulkanischen Gebirges bereits in der pannonischen Stufe eingesetzt hat.

Die Fauna der unteren Abteilung wurde nach einzelnen Fundorten gruppiert in folgender Tabelle zusammengestellt:

(Bestimmung von Z. Schréter und J. v. Sümeghy.)

Lelőhely / Fundort	*Congeria*				*Limnocardium*				*Melanopsis (Lyrcaea)*					
						a. d. Verwandschaft / a rokonságból								
	subglobosa Partsch	cf. *spathulata* Partsch	*cžjžeki* Hörn.	*partschi* Cžjžek	cf. *brunnense* M. Hörn.	*sopronienses* Vit.	*conjugens* Partsch	*Unio atavus* Partsch	*vindobonensis* Fuchs	*bouei* Fér.	*martiniana* Fér.	*pygmaea* Partsch	*Neritina* cf. *mariae* Handm.	*Helicigona (Campylaea)* cf. *orbis* Sóos
Vízmosás Nagykinizstől DK-re (szelvény: 10. ábra) / Wasserriss SO-lich von Nagykinizs (s. Profil der Fig. 10)		+							+			+		
Szentistvánbaksától D-re / S-lich von Szentistvánbaksa	+	+				+			+	+	+	+	+	
Nagydobszától ÉNy-ra (szelvény: 11. ábra) / NW-lich von Nagydobsza (s. Profil der Fig. 11)	+			+										+
Nagydobszától Ny-ra / W-lich von Nagydobsza			+			+		+	+			+		
Ócsanálostól D-re / S-lich von Ócsanálos	+		+		+	+	+		+	+				



11. ábra. — Figur 11.
A Hernádpart szelvénye Nagydobszától ÉNy-ra.
Profil des Hernád-Steilufers NW-lich von Nagydobsza.

12. Lignitcsomós agyag.
Ton mit Lignitnestern.
11_1. Leveles agyag.
Blätterton.
11. Sárga agyag limnocardiumokkal s falevelekkel.
Gelber Ton mit Limnocardien und Baumblätter-abdrücken.
10. Homokos agyag.
Sandiger Ton.
9. Agyag.
Ton.
8. Leveles agyag.
Blätterton.
7. Agyag.
Ton.
6. Homokos agyag.
Sandiger Ton.
5. Zöldes agyag / Grüner Ton } *Helicigona* cfr. *orbis* Soós.
4. Homokos agyag.
Sandiger Ton.
3. Világosszürke agyag, alsó részében igen feloldott, be nem gyűjthető congeriákkal és melanopsisokkal.
Hell bläulich-grauer Ton. In den unteren Lagen mit vereinzelten, stark aufgelösten Congerien und Melanopsis, die nicht eingesammelt werden konnten.
2. Vasas, kövületes homok / Eisenschüssiger Sand } *Congeria subglobosa* Partsch u. *C. partschi* Čájžek.
1. Fehércsillámos, felül kavicsos homok.
Weissglimmeriger, in den oberen Lagen kleinschottriger Sand.

Es ist dies eine kennzeichnende unterpannonische Fauna. Eine Illustration der Verteilung der Versteinerungen führenden Schichten gibt das Profil der Fig. 11. Wie es auch aus diesem Profil erhellt, wird ein oberes Niveau durch einen Limnocardien- und Blätterabdrücke führenden, meist mergeligen Ton angedeutet. Sonst scheint keine besondere Regelmässigkeit, vielmehr ein fortwährender Wechsel der lithologischen Beschaffenheit der aufeinander folgenden Schichten zu herrschen.

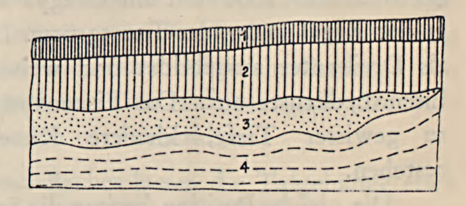
2. *Mittlere, reichlicher Kohlenschiefer führende Abteilung.*

Bei sonst anologer Wechsellagerung von Tonen und Sanden bleiben in dieser Gruppe die mergeligen Tone und die Versteinerungen aus. Auch kennzeichnet sie das reichlichere Auftreten von Kohlenschiefern, die an ihrem Ausbiss oft von einer reichlicheren Bildung von Gips begleitet werden.

3. *Obere Abteilung.*

Dieselbe wird von dichtem, grünlich-grauem bis buntem Ton und von Sand und Schotter zusammengesetzt. Während aber die unteren Ab-

teilungen regelmässig geschichtet sind, tritt in der oberen Gruppe eine unregelmässig linsenförmige Lagerung auf. Der Hangendton kann sich im Liegendsand sackartig einsenken, die Sandlinsen können einen wellenförmigen Verlauf annehmen (Figur 12) und keilen rasch und unregelmässig aus. Inwiefern in den Ablagerungen der mittleren und oberen Gruppe Vertreter der mittleren und oberen pannonischen Stufe zu suchen sind, diese Frage kann in Ermangelung einer Fauna nicht entschieden werden. Über das Vorhandensein der pannonischen Stufe am Nordrand des Alföld geben uns Tiefbohrungen Auskunft. Im artesischen Brunnen des Kisvásártér (Kleinmarktplatz) zu Szerencs wurden nach den am Stadthaus vorliegenden Bohrproben folgende Schichten verquert: 1.8—5.0 m kleinschotteriger Mergelton; 5—20.6 grauer und gelblichbrauner Ton, 20.6—32.5 m kleinschotteriger, heller Mergelton; 32.5—33.5 m Lignitschiefer mit 0.3 m reinem Lignit 33.5—34.2 m grober Schotter und 35.1—35.37 geschichteter, verkieselter Rhyolithtuff. Auch meine Bohrungen X—XII S-lich von den Gemeinden Bekecs und Legyesbénye haben die Sedimente der pannonischen Stufe erreicht (Figur 14).



12. ábra. — Figur 12.

Harkányi János báró megyasszói homokgödre déli falának szelvénye.
Profil der Abbauwand der Sandgrube von Baron J. Harkányi bei Megyaszó.

1. Felső talaj.
   Ackerkrume.
2. Konkréciós lösz.
   Löss mit Konkretionen.
3. Homok.
   Sand.
4. Vas-mangan-konkréciós agyag.
   Ton mit Eisen-Mangankonkretionen.

Verebnungsflächen spätpliozänen Alters.

Nach der Beendigung der Sedimentation der pannonischen Stufe beginnt die allgemeine, mit Hebung verbundene kontinentale Periode des Gebirges und damit auch die Herausbildung der heutigen Morphologie. Die Zeugen der einsetzenden Denudation sind die alten Verebnungsflächen der Gebirgsrücken, aus welchen sich ausser den Hauptgraten nur die aus härteren Eruptivgesteinen und verkieselten Rhyolithtuffkomplexen zusammengesetzten Kuppen hervorheben.

Überreste älterer Schotter-Ablagerungen sind in der Umgebung von Mád bekannt geworden, wo sie durch die intensive Weinkultur auf die Erdoberfläche gebracht werden. Die Verebnungsflächen liegen 220—

270 m ü. d. M., also 100—110 m höher als die benachbarten Taleinschnitte. In einem Schurfschacht am Rand der Verebnungsfläche O-lich von Mád wurde faust- bis kopfgrosse Gerölle von Andesit, Quarzit und Rhyolithtuff führender, grüner Ton vorgefunden. Die durch die Rigolierarbeiten hervorgebrachten, alten Schotter sind besonders im Sattel N-lich der Birsalma-Höhe und am Urágya zu studieren. Ihr Durchmesser bleibt in der Regel unter der Faustgrösse. Die kleineren Gerölle sind dabei oft als Dreikanter ausgebildet und weisen auch nicht selten eine glänzende Eisenoxydkruste auf. Das Eisenoxyd infiltriert das Schottermaterial bis zu gewisser Tiefe, kleinere Kiesel scheinen ganz aus Roteisenerz zu bestehen.

Die gleiche Position besitzt die Schotterablagerung am Ciklás und Topolyka N-lich von Szerencs, an der Wasserscheide zwischen dem Hideg-Tal und dem Goloper Bach. Diese Schotter liegen 200—225 m ü. d. M. In einer Bindemasse aus weisslich-gelblichem fettem Ton finden sich ausser Geröllen der umgebenden Gesteine auch sarmatische Versteinerungen führende, verkieselte Schiefer, seltener Quarz, also Gesteine, die im vulkanischen Abschnitt des Inselgebirges von Szerencs noch nicht beobachtet werden konnten. Die grösseren Gerölle sind oft eckig, kaum abgerundet, manche davon sind durch den vom Wind gefegten Sand glänzend poliert. Mit diesen alten Flächen korrespondiert wohl auch jene Terrasse, die N-lich vom Golop 200 m ü. d. M. den Szatócs-Berg W-lich umsäumt.

Es scheint daher in diesem Zeitalter zur Bildung von breiten Talauen gekommen zu sein, aus denen die von härteren Gesteinen gebildeten Gebirgsrücken und Kuppen noch wenig herausragten. Manche hydrographische Elemente, wie die Richtung des Szerencs-Baches scheinen in dieser Zeit angelegt worden zu sein.

In der Umgebung von Megyaszó stossen wir am Alhegy in 200—210 m Höhe ü. d. M. auf stark eisenschüssige Schotter, die dem Pannon mit Erosionsdiskordanz aufruhen. Sie bestehen aus Quarz und in einem Schurfschacht wurden sie in 4 m Tiefe noch nicht durchteuft.

Pleistozän.

Die am Ende des Pliozäns zur Ruhe gekommene Erosion wurde einesteils durch weitere Hebung des Gebirges, andererseits durch den weiteren Einbruch des Alföld von neuem belebt. Die ersten Raststufen dokumentieren sich als Saumterrassen am Südrand des vulkanischen Gebirges und beiderseits der grösseren Talungen. Nördlich von Szerencs, beim Friedhof

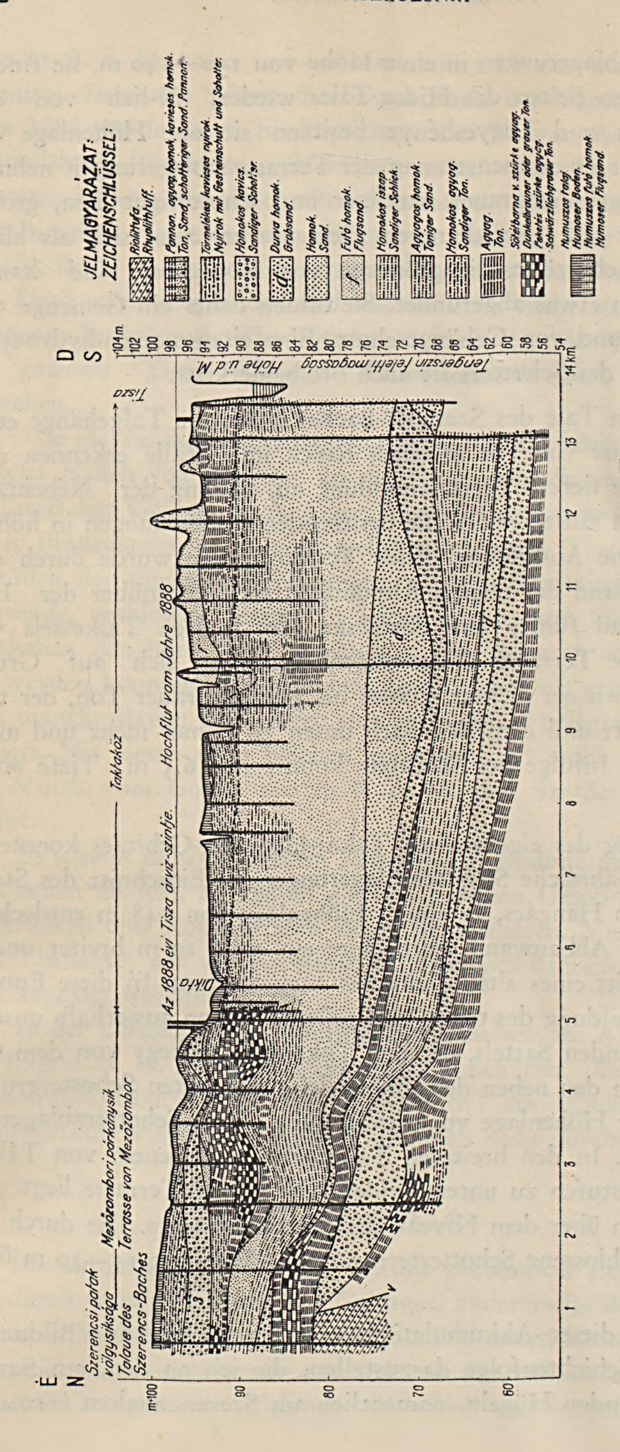
liegen die Schotterablagerungen in einer Höhe von 130—140 m, sie finden sich dann an beiden Seiten des Hideg-Tales wieder, N-lich von den Gemeinden Bekecs und Legyesbénye besitzen sie eine Höhenlage von 120—140 m. In der Zusammensetzung der Terrassenablagerungen nehmen gelblichgrauer bis grünlichgrauer, sandiger und schotteriger Ton, grober Sand und Schotter teil. Die kleineren Elemente erweisen sich als abgerundete, flache Bachgerölle, die grösseren von Kopfgrösse sind kantig begrenzt und kaum etwas abgerundet. Sie bilden daher ein Gemenge von Bachablagerungen und von Gehängeschutt. Eine eisen-manganhydroxydische Inkrustierung des Schotters ist auch oft bemerkbar.

In dem breiten Tale des Szerencs-Baches lassen die Talgehänge etwa entlang der Isohypse von 150 m einen Knick im Gefälle erkennen und deuten dadurch die tiefere Terrassenbildung an, entlang der Nebentäler reichen aber die ein sanfteres Gefälle besitzenden Abböschungen in höhere Niveaus hinauf. Die Ausbildung dieser Terrainformen wurde durch den geringeren Widerstand der oberen Rhyolithtuffserie gegenüber der Erosion ermöglicht und führte zur Enstehung des breiten Talkessels von Tállya u. s. w. Die Terrassenablagerungen erwiesen sich auf Grund einiger Bohrungen als ein dichter, grauer bis grünlichgrauer Ton, der teilweise Bohnerz führt und dem sich nach unten zu immer mehr und mehr Schotter beimengt. Infolge des Schotters konnte nur 6.5 m Tiefe abgebohrt werden.

Am Südabhang des eigentlichen Tokaj-Hegyalja-Gebirges konnte F. Horusitzky ähnliche Schotterablagerungen im Einschnitt des Steinbruches S-lich vom Hangács, in einer Höhenlage von 148 m entdecken. Durch die N-liche Abbauwand wurde hier ein etwa 20 m breiter und 4 m tiefer Querschnitt eines alten Talbettes angeschnitten. In diese Epoche fällt auch die Ausbildung des tiefen und teilweise schon ausserhalb unseres Kartenblattes liegenden Sattels, der den Tokajer Nagyhegy von dem Gebirge abgliedert. In den neben dem Bahngeleise angelegten Schottergruben finden wir in einer Höhenlage von 130 m die gleichen Schotterablagerungen aufgeschlossen. In den breiteren Talkesseln, z. B. jenem von Tállya sind zwei Geländestufen zu unterscheiden. Die untere Terrasse liegt bei Ond nur 10—15 m über dem Niveau des Szerencs-Baches. Die durch die Weinkeller aufgeschlossene Schotterterrasse von Mád liegt 15—20 m über dem Bachniveau.

Weitere, sich dieser Akkumulationsperiode anschliessende Bildungen scheint mir jene Schichtenfolge darzustellen, die ich an den, am Saume des Alföld ansteigenden Hügeln, namentlich am Szerencsihalom (110.4 m)

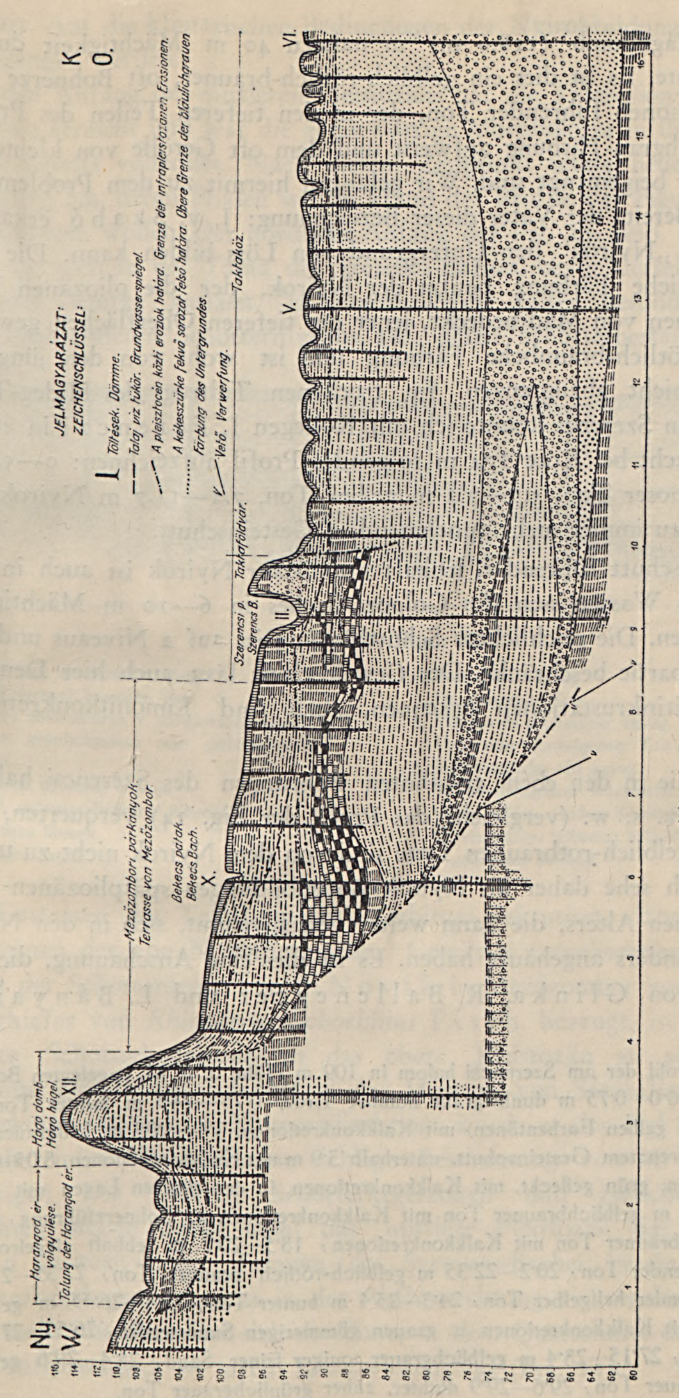




13. ábra. — Figur 13.

Fúrási szelvény a Szerencsi patak irányában a Tiszáig.

Bohrprofil in der Richtung des Szerencs-Baches bis zur Tisza.



14. ábra. — Figur 14.

Fúrási szelvény Taktaföldváron keresztül K—Ny-i irányban. (Színkulcs a 13. ábránál.)

Bohrprofil durch Taktaföldvár in O—W-licher Richtung. (Farbenschlüssel bei Fig. 13.)

und am Hágódomb (118.6 m) in nahezu 40 m Mächtigkeit durchbohren konnte. Es ist dies ein gelblich-rötlich-brauner, oft Bohnerze und Kalkkonkretionen führender Ton, der in den tieferen Teilen des Profils auch grünlichgrau Färbung aufweist und dem oft Gerölle von kleinerem Durchmesser beigemengt sind. Wir gelangen hiermit zu dem Problem des „Nyirok". Bereits der Vater dieser Bezeichnung: J. v. Szabó erkannte es, dass der „Nyirok" den Untergrund von Löss bilden kann. Die lebhafteste rötliche Färbung besitzt der Nyirok, der die pliozänen Verebnungsflächen von Mád bedeckt, jener der tieferen Oberflächen gewinnt eine mehr rötlich-bräunliche Färbung und ist wohl von den jüngeren Tonböden nicht abzugrenzen. Im trockenen Taltrog des Hideg-Tales NW-lich von Szerencs konnte ich mit Kollegen I. Ferenczi in einem Brunnenschacht bei Kote 174 m folgendes Profil aufzeichnen: 0—5.7 m dunkler humoser Ton, 5.7—7.2 m gelber Ton, 7.2—11.7 m Nyirok mit nach unten zu immer mehr zunehmendem Gesteinschutt.

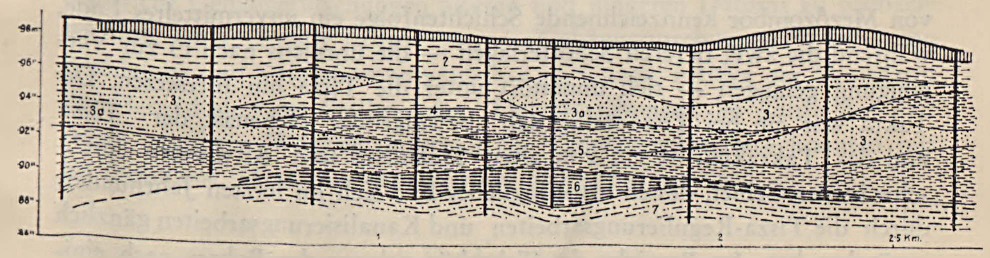
Gesteinschutt führender, lebhaft braunroter Nyirok ist auch in den rechtseitigen Wasserrissen des Goloper-Baches in 6—10 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Die reichlichere Schuttführung ist auf 2 Niveaus und auf die Liegendpartie beschränkt. Der Gesteinschutt lässt auch hier Dendrite und Limonitinkrustationen erkennen, auch sind Limonitkonkretionen nicht selten.

Auch die in den eben erwähnten Bohrungen des Szerencsi halom,[1] Hágódomb u. s. w. (vergleiche das Profil der Fig. 14) verquerten, rötlichen und gelblich-rotbraunen Tone sind von dem Nyirok nicht zu unterscheiden. Ich sehe daher im Nyirok Bodenbildungen spätpliozänen- und altpleistozänen Alters, die dann weiter verschwemmt, sich in den Niederungen besonders angehäuft haben. Es ist dies eine Anschauung, die sich mit jener von Glinka, R. Ballenegger und L. Bányai eng

[1] Das Profil der am Szerencsi halom in 109 m Höhe ü. d. M. angelegten Bohrung ist folgendes: 0·0—0·75 m dunkelgraue humose Erde, 0·75—3·40 m bunter Ton (mit hellgrauen und gelben Farbentönen) mit Kalkkonkretionen, 3·4—8·05 m hellgrauer Ton mit kantig begrenztem Gesteinschutt, unterhalb 3·9 m mit Kalkkonkretionen, 8·05—9·9 m hellbrauner Ton, grün gefleckt, mit Kalkkonkretionen, in den tieferen Lagen mit Bohnerz; 9·9—13·5 m gelblichbrauner Ton mit Kalkkonkretionen u. Bohnerzführung; 13·5—18·5 m rötlichbrauner Ton mit Kalkkonkretionen; 18·5—20·2 m lebhaft ziegelroter u. Bohnerze führender Ton; 20·2—22·35 m gelblich-rötlich brauner Ton; 22·35—24·3 m Glimmer führender hellgelber Ton; 24·3—25·4 m bunter Ton; 25·4—26·55 m gelblichgrauer Ton mit Kalkkonkretionen u. grauen glimmerigen Sandstreifen; 26·55—27·15 m hellgelber Ton; 27·15—28·4 m gelblichgrauer toniger feiner Sand; 28·4—29·6 gelblichbrauner u. grauer Ton; 29·6—29·9 dichter, zäher grünlichgrauer Ton.

berührt. Auf die klimatischen Bedingungen der Nyirokbildung kann nicht eingegangen werden.

Am Anfang des mittleren Pleistozäns hat die Talerosion ihr grösstes Ausmass erreicht und war die gegenwärtige Morphologie in ihren Hauptzügen bereits vollendet. Nach diesem Zeitpunkt setzte neuerliche Aufschüttung ein, deren Phasen wir an Hand der Profile der Figuren 13 und 14 verfolgen wollen. Der nördliche Anfang der Fig. 13, resp. die Bohrung IV liegt noch in der Talau des Szerencs-Baches, bevor derselbe das vulkanische Gebirge verlässt. In diesem Profil fallen besonders die mit 1—3 bezeichneten Schotterniveaus auf, deren Schotterbestand sich aus



15. ábra. — Figur 15.

1. Humuszos sötétszürke agyag. Dunkelgrauer humoser Ton.
2. Szívós zöldesszürke v. sárgásbarna agyag. Zäher grünlichgrauer oder gelblichbrauner Ton.
3. Részben kavicsos homok. Sand, teilweise Schotter führend.
3a. Agyagos homok. Toniger Sand.
4. Sötétszürke agyag. Dunkelgrauer Ton.
5. Világos és sötétszürke agyag. Hell- oder dunkelgrauer Ton.
6. Feketésszürke réti agyag. Schwärzlichgrauer Wiesenton.
7. Oliva-zöldes, részben barnazöldpettyes iszap. Olivengrüner, teilweise bräunlichgrün gefleckter Schlick.

den Gesteinen des Tokaj-Hegyalja-Gebirges rekrutiert, daher Schotterkegelzonen der von N abfliessenden Gewässer repräsentiert. Wie dies ein in der Schottergrube von J. N o v á k in Mezőzombor vorgefundener Unterkiefer von *Rhinoceros tichorhinus* F i s c h. bezeugt, ist bereits die oberste Schotterkegelzone in das obere Pleistozän zu setzen. (Der genannte Unterkiefer gelangte in das Museum von Sátoraljaujhely. Aus Zuvorkommenheit der Museumdirektion wurde er der Kgl. Ung. Geol. Anstalt eingesandt und seine richtige Bestimmung von M. K r e t z o i bestätigt.) Die tieferen Schotterkegelzonen und zwischenlagernden Schichten stellen daher wohl das mittlere Pleistozän dar, jedenfalls reichen sie auch in die Talauen des Szerencs-Baches herein. Die obere Schotterkegelzone 3 besitzt in der Abflussrichtung ein regelmässiges Gefälle, senkrecht dazu löst sich die Zone, — dem Querschnitt der Schotterkegel entsprechend, — in ein Linsensystem auf (Fig. 15).

Dem Gebirgs- und Hügelland gliedert sich vorerst zwischen den Gemeinden Legyesbénye und Tarcal eine Terrasse an, deren Höhenlage zwischen 97—100 m liegt und als die Terrasse von Mezőzombor bezeichnet werden soll.

Ein Blick auf unsere zwei Profile kann uns belehren, dass die etwa die obersten 15 m umfassende Schichtenfolge, die auch die obere Schotter-Sandkegelzone 3 einschliesst, nur im Bereiche der Terrasse von Mezőzombor vorhanden ist. Nach S zu gelangen wir mit einem Tieferwerden des Oberflächenreliefs in das Stromteilungsgebiet des Taktaköz und gleichzeitig damit findet auch die die obersten 15 m des Profils der Terrasse von Mezőzombor kennzeichnende Schichtenfolge ein unvermitteltes Ende, während die zwei tieferen Schotterlagen — die übrigens nach O zur Vereinigung gelangen — sich ungestört unter die Tisza hin fortsetzen. Die Takta war ein bei Tiszaeszlár sich abzweigender Nebenast der Tisza und das Taktaköz ist ein von alten Meandern und Altwassern durchschwärmtes Gebiet, dessen ursprüngliches Bild sich im letzten Jahrhundert durch die Tisza-Regulierungsarbeiten und Kanalisierungsarbeiten gänzlich verändert hat. Im Bereiche des Taktaköz gelangt der Bohrer nach einigen Metern in dunkelgraue, sandige Schlick- und Sandablagerungen, die nach unten zu, gegen die ähnlichen höheren Ablagerungen des Profils der Terrasse von Mezőzombor nicht abgegrenzt werden können. Nach den Angaben von H. Wolf ist während der Tiszaregulierungsarbeiten in den durchschnittlich 6 m tiefen Einschnitten bei Tiszadada das Geweih von *Cervus megaceros* Hart. zum Vorschein gekommen. Auf Grund dieses Fundes ist das Erscheinen der Tisza und die durch ihre Erosion bewirkte Abtragung der S-lichen Fortsetzung der Terrasse von Mezőzombor als ein spätpleistozänes Ereignis zu bezeichnen. Wie es aus dem Profil der Figur 14 erhellt, werden die durch Akkumulation vom Nyirok gekennzeichneten Hügel (Szerencser- und Hágó-Hügel) von den Ablagerungen der Terrasse von Mezőzombor umrandet. Aus diesem Umstand folgt es, dass die ältere Pleistozänlandschaft dieser Zeugenhügel bereits zur Zeit der grössten Tiefenerosion zertalt wurde. In der Umgebung der Zeugenhügel sind später ältere Nyirokbestände auch in das obere Pleistozän verschwemmt worden.

Im Gegensatz zu dem vulkanischen Gebirge wird die pannonische Landschaft von Megyaszó insgesamt ihrer Talungen von einer einheitlichen, 7—9 m mächtigen Lössdecke verhüllt. Westlich vom Baksai Halom finden wir an der ersten Terrainstufe in 6.4—7.4 m Tiefe eine humose Lage eingeschaltet. Manche mit Löss ausgefüllte Talungen des Hernád-

abfalls reichten nahezu bis zur Talau des Hernád hinab. Auf Grund einiger Bohrungen ist die Lössdecke bereits N-lich vom Majoshegy nicht mehr einheitlich, indem der Löss mit dem hier im allgemeinen sein Liegendes bildenden gelblichbraunen, Kalkkonkretionen, Bohnerze und Gesteinschutt führenden Ton auch wechsellagern kann. Die Lagerung des Lösses über dem „Nyirok" ist an der Südseite des Goloper Baches, nahe zur Mündung seiner linkseitigen Wasserrisse gut zu beobachten.

Der Abfall der pannonischen Landschaft gegen die Hernádniederung wird vom Hernád ständig unterwaschen, demzufolge auf demselben zahlreiche Gehängerutschungen älteren und jüngeren Datums zu beobachten sind. Im Frühjahre 1931 waren Gehängerutschungen W-lich von Alsódobsza und S-lich Szentistvánbaksa im Gange. Infolge des Meanderns des Hernád sind die Stellen der Unterwaschungen im Laufe der Zeit einem ständigen Wechsel unterworfen. Terrassenüberreste konnten nur bei Ócsanálos, 18 m über dem Hernád beobachtet werden.

Holozän.

Auf manchen Terrassen sind ältere Kulturschichten bekannt geworden. Auf der Terrasse von Ond werden beim Gräber-Graben, NO-lich von Mezőzombor beim Ackern *Unio*-Schalen und Gefässcherben an das Tageslicht gebracht. Der Charakter der Gefässcherben weist nach dem Urteil vom Kollegen O. Kadič auf ein altholozänes Alter der Kulturschichten hin.

In den obersten Ablagerungen des Profils der Terrasse von Mezőzombor findet sich eine holozäne Fauna vor. Im Einschnitte des Kanals vom Bekecs-Bach und der daneben angelegten Bohrung X war folgendes Profil zu beobachten: 0—0.85 m Wiesenton mit *Viviparus hungaricus* Hazay, V. *fasciatus* Müll., *Unio atavus* Lam.; 0.85—1.9 m gelblichbrauner, lössähnlicher, sandiger Ton mit Kalkkonkretionen und mit: *Valvata piscinalis* Müll., *Planorbis planorbis* Lam., *Spiralina vorticulus* Trosch., *Paraspira spirorbis* Lam., *Galba palustris* Müll. und *Cochlicopa lutrica* Müll.

Die breiteren Talauen, z. B. jene des Szerencs-Baches werden bei jedem Hochwasser überflutet. Dies war bis vor Kurzem auch im Taktaköz der Fall, wobei es naturgemäss zur Ablagerung des suspendierten Schlammes gekommen ist. Wie es aus dem genau einnivellierten Profil Fig. 13 erhellt, weist das Taktaköz vom Tisza-Ufer (Höhe 95.5 m) bis zum Dikta genannten nördlichen Zweige der Takta ein langsames Gefälle auf

(Höhe 93.5 m vor dem Einschnitt der Dikta). Die sonst ebene Landschaft wird in einem die Tisza begleitenden, breiteren Saum von in WSW—ONO-licher Richtung sich aneinander reihenden Flugsanddünen belebt.[1]

Tektonische Bemerkungen.

Die durch die Anordnung der Eruptionen und Richtung der Gesteins- und Quarzgänge als auch der Verkieselungszonen angedeuteten älteren tektonischen Linien wurden bereits erwähnt. Die Transgression der pannonischen Stufe war mit von Verwerfungen begleiteten Senkungsvorgängen verbunden. Das Senkungsgebiet des Hernád verfolgt N—S-liche Richtung, jene des Alfölds eine O—W-liche. Der pannonische Ablagerungsraum gewinnt rasch an Tiefe. Der 143 m tiefe artesische Brunnen der Ujvilágpuszta[2] S-lich von Megyaszó hat augenscheinlich nur pannonische Sedimente durchbohrt, noch weiter S-lich, beim Harangod-major wurde nach Angabe in 140 m Tiefe ein pannonischer Lignit verquert. Die breite Talau des Hernád wurde wahrscheinlich durch eine Grabensenkung angelegt. In der Umgebung von Szikszó gelangen nämlich die versteinerungsführenden Schichten des Pannon nicht an die Erdoberfläche. Der neue, 177.5 m tiefe artesische Brunnen beim Spital von Szikszó hat nur pannonische Sedimente verquert.

Auch das vulkanische Gebirge wird, — wie man sich darüber z. B. im südlichsten Steinbruch an der NW-Lehne des Györgytető, NO-lich von Szerencs überzeugen kann, — von komplizierten Bruchsystemen durchsetzt.

Das stufenweise Absinken des Gebirges gegen das Alföld zu erhellt unmittelbar aus dem geologischen Bild und dem Profil Fig. 13.

War unser Gebirge auch einer Faltung unterworfen? Das Einfallen kann infolge der pleistozänen Hülle und selten vorhandenen Bankung des Agglomerattufs nur selten beobachtet werden, auch ist für die vulkanischen Ablagerungen nicht ohne weiteres eine horizontale Sedimentation anzunehmen. Die eingesammelten spärlichen Daten liessen sich etwa in Viertelkreisförmig verlaufende Antiklinal- und Synklinalzüge einreihen. Manche dieser Elemente, wie z. B. die Synklinale von Tállya

[1] Auf der geologischen Karte wurden die Flugsanddünen — die ich nicht kartiert habe — vollständigkeitshalber auf Grund der Spezialkarte 1:75.000 schematisch aufgetragen.

[2] Der Wasserspiegel verbleibt hier 4 m unterhalb der Erdoberfläche, die Höhe des piezometrischen Niveaus kann daher auf 131 m ü. d. M. eingeschätzt werden.

(Fig. 2) sind aber sicherlich primäre Anlagen, die durch Faltungsprozesse nur eine weitere Verschärfung erfahren haben können.

In der pliozänen Landschaft konnte W-lich von Alsódobsza, am Steilabfall gegen den Hernád etwa der SO-liche Anteil einer NW—SO verlaufenden Brachyantiklinale festgestellt werden, wobei das NO-liche Einfallen in dem bereits erwähnten Schurfstollen kontrolliert werden konnte. Die spärlichen und nicht immer verlässlichen Einfallen — die im obersten Glied des Pleistozäns in Schurfschächtchen gewonnen wurden — scheinen darauf hinzudeuten, dass der Brachyantiklinalzug nach SO zu sich weiter fortsetzt.

Die Lagerung des die Flachlandschaft bedeckenden Pleistozäns wurde durch einnivellierte Bohrungsreihen untersucht. Im Bereiche der Terrasse von Mezőzombor konnte als Leithorizont die Grenze des Wiesentons und des olivgrünen Schlicks gelten.

In den kilometerlangen Profilen konnte insgesamt 3 m Niveaudifferenz vorgefunden werden, daher von einer Faltung des Pleistozäns nicht gut die Rede sein kann. Im Ablagerungsraum der Takta konnte im die obersten 20 m umfassenden Profil keine Leitschicht vorgefunden werden. Die spärlichen tieferen Bohrungen sprechen für ein gleichmässiges Gefälle. Die tiefste Lage der Schotterablagerung III finden wir im O nahe zu Tarcal. Soweit aus dem Profil Schlüsse zu ziehen sind, scheint das Pleistozän mehr keine grössere Verwerfungen erlitten zu haben.

Die Naturschätze des südlichen Tokaj-Hegyaljagebirges.

Der grössten Beliebtheit erfreut sich der Rhyolithagglomerattuff, der sich infolge seiner guten Bearbeitbarkeit auch zur Erzeugung von Werkstücken eignet (Steinbrüche N-lich von Szerencs und bei Rátka).

Der verkieselte Rhyolitagglomerattuff wurde zur Erzeugung von Mühlsteinen verwendet (Steinbrüche O-lich von Monok).

Südlich von Megyaszó werden auch die Rhyolithe in mehreren Steinbrüchen gewonnen, der grösste ist jener des Dobogó bei der Ujvilágpuszta. Sie liefern Bruchsteine.

Der Pyroxenandesit des Kopaszberges bei Tállya wurde durch die Urikány-Zsilvölgyer A. G. in einem grösserem Steinbruch aufgeschlossen. Die kleinsäulenförmig sich absondernden Partien können meist nur als Steinschlag verwendet werden, die plattenförmig sich absondernden Teile lassen aber auch die Gewinnung von Pflastersteinen zu.

Q u a r z i t e. Die aufsteigenden Kieselwässer haben ausser der Verkieselung des Nebengesteines auch zur Bildung von gebändert-geschichteten Hydroquarziten und Limnoquarziten geführt, die als feuerfeste Steine in Betracht kommen könnten. Diese Abart ist besonders S-lich von Monok anzutreffen. Eine bedeutend grössere Verbreitung besitzen die Kieselablagerungen zwischen Rátka und Mád. Der Hauptanteil wird auch von geschichtetem Quarzit gebildet, der in verkieselten Rhyolithtuff übergeht. In dieser quarzitischen Masse erscheint dann in bänder- und linsenförmiger Verteilung oder als brekziöse Kittmasse eine honiggelbe oder graue, wachsartig durchscheinende Varietät, die auch Blockgrösse erreichen kann.

Kleinere Hydroquarzit- und Opalkuppen finden sich auch O-lich und S-lich des Monoker Ingvár.

Anhangsweise sei bemerkt, dass in den Blasenräumen mancher Rhyolithe und des Andesits vom Nagyrépás-Berg Hyalit und Milchopal erscheint, die auch Kluftausfüllungen in dem Andesittuff bilden. Manche Abarten des Opals lassen bereits ein Farbenspiel erkennen.

E i s e n h a l t i g e n K a l z i t f ü h r e n d e Q u a r z g ä n g e. O-lich und SO-lich von Mád lassen sich die in den Tuffbildungen aufsetzenden und mitunter mauerförmig emporragenden, bis 8 m mächtigen Quarzgänge oft über mehrere hundert Meter verfolgen. Die Gänge weisen ein Streichen von NO—SW, NW—SO, N—S und O—W auf. Die Quarzausfüllung lässt des öfteren Hohlräume von äusserst flacher Rhomboederform erkennen, deren ursprüngliche Ausfüllung sich an Hand einiger unverwitterten Gangausfüllungsproben als ein mit Salzsäure aufbrausender, eisenhaltiger Kalzit erwies. Mit diesen Quarzgängen stehen kleine Limonitvorkommen in Verbindung, die wohl auf eine durch Oxydationsmetasomatose der karbonatreicheren Gangpartien bewirkte Anhäufung zurückzuführen sind. Das bedeutendste derartige Vorkommen liegt SW-lich vom Hegerhaus Diós, an der Westlehne des Höhenpunktes 221.9 m, woselbst in dem von J. B a r n a angelegten Schurfschacht Eisenokker angetroffen wurde. Von diesem Eisenokker wurden etwa 200 Waggons mit 55% Eisengehalt gefördert. Die Ausbeutung wurde vom Kgl. Ung. Eisen- und Stahlwerk Diósgyőr fortgesetzt und weitere 800 W Eisenerze mit einem Eisengehalt von 33.40% gewonnen. Infolge des Sinkens des Eisengehaltes und des Auftretens von Grundwasser wurde der Betrieb eingestellt.

Auch an der Nordlehne des Kalvarienberges von Monok sind in den Aufschlüssen der Steinbrüche faust- bis kopfgrosse Knollen von Limonit anzutreffen, die gleichfalls mit Quarzitspalten in Verbindung zu stehen scheinen. Ob es sich um Verwitterungsprodukte von Pyrit oder eines

Rozlozsnik: Tokajhegyalja.

I. Tábla. — Tafel I.

1. ábra. Figur 1.



2. ábra Figur 2.



Karbonates handelt, ist nicht mehr zu entscheiden. Es sind dies keine Lagerstätten, nur vereinzelte Funde. — Kleine Lesestücke von Mangan-Eisenhydroxydknollen habe ich auch an der West- und Ostlehne des Fürdőstető N-lich von Mád angetroffen.

Rhyolithkaolin. Die „Rhyolithkaoline" des Tokaj-Hegyaljagebirges entsprechen in ihrer Zusammensetzung bekannterweise des öfteren nicht dem Kaolin, sondern nähern sich infolge ihres hohen Kaligehaltes einem Serizit. Derartige „Kaolin"-Vorkommen finden sich bei Mád, Rátka und Monok. Da Kollege A. Liffa diese Vorkommen einem speziellen Studium unterworfen hat, will ich mich an dieser Stelle mit der Erwähnung der Vorkommen begnügen.

Pannonischer Lignit. Die pannonischen Kohlenschiefer und Lignitflözchen haben zu wiederholten Malen Anregung zu einer Bohrtätigkeit gegeben. Bereits J. v. Szabó erwähnt es, dass die vom Grafen Gy. Andrássy auf Kohle unternommenen Tiefbohrungen erfolglos verblieben sind (3, p. 250). Auch im Jahre 1932 war W-lich von Alsódobsza, am Steilabfall gegen den Hernád in 175 m Höhe das Vortreiben eines Schurfstollens im Gange, es konnte aber nur eine 0.2—0.5 m mächtige Lignitlage erschürft werden.

Hemithermen. Die Szilvás-Quelle S-lich von Mád mit einer Temperatur von 18.5° C ist gegenwärtig unbenutzt. An der frei austretenden Quelle im Garten vor dem Pfarrhaus von Szerencs konnte ich 18° C messen, an jener des benachbarten städtischen Bades 19° C.[1] Die 96 m tiefe Bohrung vor der Hegyalja-Máder Sparkasse in Szerencs hat ein 19° C warmes, jene am kleinen Marktplatz in 35 m Tiefe 18.4° C warmes Wasser und schliesslich der artesische Brunnen der elektrischen Zentrale in 72 m Tiefe 20¼° C warmes Wasser aufgeschlossen. Aus dem Wasser des zuletzt genannten artesischen Brunnens setzt sich ein schwärzlicher Niederschlag ab, in den Rohrleitungen ist das Ausscheiden von Eisenhydroxyd zu beobachten, welcher Umstand auf einen übrigens auch

[1] Nach einer vom 15. XII. 1923 datierten, nicht vollständigen Analyse von Dr. Gy. Weszelszky ist in dem Wasser des städtischen Bades pro liter 0·448 gr fester Rückstand vorhanden und zwar: $CaO = 0{\cdot}1254$, $MgO = 0{\cdot}0124$, $SO_4 = 0{\cdot}0275$ und $Cl = 0{\cdot}0153$ g. Über das piezometrische Niveau der artesischen Brunnen liegen folgende Daten vor. In der Bohrung vor der reformierten Kirche, deren Höhenlage ich mit 117·4 m einnivellierte, verblieb der Wasserspiegel 2 m unter der Oberfläche (piezometrisches Niveau 115·4 m). Die Höhenlage des artesischen Brunnens vor der Hegyalja—Máder Sparkassa wurde mit 101·24 m bestimmt und hier sprang das Wasser über 10 m empor.

Die Hemithermen von Szerencs werden übrigens in den älteren Beschreibungen als schwefelig bezeichnet. Wie es alte Urkunden bezeugen, wurde im Jahre 1924 hier bereits ein Bad errichtet.

durch die neueren Tiefbohrungen festgestellten Eisenkiesgehalt der tieferen Schichten zurückzuführen ist. Die Temperatur der Badquelle vom Bade Bekecs[1] wurde mit 20¾° C, jene des „Halastó“ mit 17.5° C und jene der zwei Brunnenquellen mit 16¼ und 16½° C gemessen. Die Zusammensetzung des mit dem Wasser aufsteigenden Gases wurde vom Herrn Chemiker I. Finály mit folgendem Resultat analysiert:

$$CH = 1{\cdot}8\%,\ C_nH_m = 0,\ CO_2 = 3{\cdot}0\%,\ O_2 = 7{\cdot}5,\ N_2 = 87{\cdot}7.$$

Das Bitterwassergebiet S-lich von Bekecs. Der Szerencser Insasse J. Kondás ist beim Graben eines Brunnes für seine Gärtnerei S-lich von Bekecs auf Bitterwasser gestossen. In dem vom SW-Ende von Bekecs in SOS-licher Richtung angelegten Bohrprofil bin ich in 4 Bohrungen auf Bitterwasser gestossen (vergl. die beiliegende Analysentabelle).[2] In der tieferen Bohrung XI wurde der obere Wasser-

	XI. Bohrung Wasser aus dem			Bohrung		
	oberen Horizont gr/l	Äquivalent %	unteren Horizont gr/l	Nr. 126. gr/l	Nr. 134. gr/l	Nr. 135. gr/l
K	0·0423	0·92				
Na	1·6486	59·75	0·2085	1·0926	2·7465	2·3058
Ca	0·5047	21·43				
Mg	0·2364	16·54	0·0215	0·1711	0·1328	0·1868
Fe	0·0048	1·36				
		100·00				
Cl	0·8598	20·62	0·0767	0·6006	1·5388	0·7357
SO_4	3·8418	68·04	0·2172	2·3005	3·6574	4·0465
HCO_3	0·7047	9·83				
NO_3	0·1100	1·51				
H_2SO_3	0·0146					
Summe	7·9677	100·00				
Gesamtrückstand bei 110° C...	8·36		0·92	5·33	8·76	8·08

[1] Nach der Angabe von A. Szirmay (Notitia topographica comitatus Zempléniensis, Budae 1830, p. 171) wäre die Bekecser Badquelle, die von ihm als schwefelig bezeichnet wird, erst im Jahre 1713, gelegentlich des Erdbebens von Megyaszó entstanden. Von K. Chyzer wird auch aus Legyesbénye ein Weiher mit 17·5° C warmem Wasser erwähnt. (Zemplénmegye ásványvizei. Bpt. 1882, p. 12.)

[2] Analytiker I. Finály.

horizont in 2.35 m Tiefe erreicht, der Wasserspiegel verblieb 2.07 m unter der Erdoberfläche, der untere Wasserhorizont meldete sich in 20.5 m Tiefe, der Wasserspiegel verblieb 4.8 m unter der Erdoberfläche. Das Wasser des tieferen Horizontes ist an mineralischen Stoffen bedeutend ärmer. Was die Bildung des Bitterwassers anbelangt, könnte man an eine in einer flachen, abflusslosen Mulde stattgehabten Konzentration der Mineralsalze denken.

Irodalom. — Schrifttum.

1. 1882. Beudant, F. S.: Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l' année 1818, Paris.
2. 1859. Hauer und Richthofen: Bericht über die geol. Übersichtsaufnahme im NO-Ungarn im Sommer 1858. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien.
3. 1866. Szabó József: Tokaj-Hegyalja és környékének földtani viszonyai. Math. és Természett. Közlemények. IV (1865—1866). Pest, p. 226.
4. 1867. Böckh J.: Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges und der angrenzenden Vorberge. Jahrb. der k. k. Geol. Reichsanstalt. XVII, Wien, p. 225.
5. 1867. Stur D.: Beiträge zur Kenntnis der Flora des Süsswasserquarzes der Congerien- und Cerithienschichten im Wiener und ungarischen Becken. L. c., p. 77.
6. 1867. Wolf H.: Hegyalja, Kohlenbergbau bei Diósgyőr. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien, p. 262.
7. 1868. — Vorlage der geologischen Aufnahmskarte von Tokaj und Hajdunánás. Verhandl. der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien, p. 75.
8. 1869 — Vorlage der geologischen Karten des Aufnahmsgebietes der Gegend von Tokaj und S. A. Ujhely. Verhandlungen der k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien, p. 31.
9. 1869. — Erläut z. d. geol. Karten der Umgeb. von Hajdu-Nánás und Sátoraljaujhely. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichanstalt XIX. Wien.
10. 1884—1887. Felix J. dr.: Magyarország faopáljai palaeophytologiai tekintetben. A m. kir. Föld. Int. Évkönyve, VII, Budapest, p. l.
— Die Holzopale Ungarns in paläophytologischer Hinsicht. Mitt. a. d. Jahrbuch d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, VII, p. 1.
11. 1892. Staub M. dr.: A m. kir. Földtani Intézet fitopleontológiai gyüjteményének szaporodása az 1889- és 1890-iki évek folyamán. A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1891-ről, p. 138.
— Zuwachs d. phytopaläontolog. Sammlung d. Kgl. Ung. Geologischen Anstalt während d. Jahre 1889 und 1890. — Jahresberichte d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt für 1891, p. 152.
12. ? Buza J.: Zemplén vármegye természeti viszonyai. Zemplén vármegye (Magyarország vármegyéi és városai), p 1.

13. 1925. Hoffer A. dr.: Geológiai tanulmány a tokaji hegységből. A Debr. Tisza István Tud. Társ. Honism. Bizotts. kiad., II. Debrecen, p. 1.
— Geologische Untersuchungen im Tokajer Gebirge. Mitt. d. Komm. für Heimatkunde d. wiss. Graf Tisza Gesellschaft in Debrecen. Bd. II, Heft 1.
14. 1926. Vendl A. dr.: A magyarországi riolittipusok. Mat. és Természett. Közl. LVII. Budapest.
— Die Typen der ungarischen Rhyolithe. Neues Jahrb. für Min. Geol. u. Pal. B. Bd. LV. Abt. A., p. 183.
15. 1928. Mayerfelsi Maier I.: A Tokaj-Hegyalja Tállya és Mád közé eső területének földtani leírása. Budapest. (Nur ungarisch.)

ADATOK A PÉCS-KÖRNYÉKI HARMADKORI MEDENCERÉSZ FÖLDTANI VISZONYAINAK ISMERETÉHEZ.

(Jelentés az 1931—1932. évi felvételről.)

Irta: Ferenczi István dr.

Tartalom:

Bevezetés.

Pécs sz. kir. város vezetőségének ez irányú kérelme alapján a m. kir. Földmívelésügyi Miniszter Úr 1931-ben megengedte a m. kir. Földtani Intézetnek, hogy a kérelmező költségére földtani vizsgálatokat végeztessen el Pécs környékén, amelyek eredménye alapján javaslatot lehet készíteni a város vízellátásának kérdésében. Pécs város vízellátásának alapelvét ugyan már Böckh János lefektette ilyirányú munkásságával (1876—1900), majd a város rohamosabb fejlődése révén előállott nagyobb vízszükséglet miatt Pálfy Móric foglalkozott a vízellátás kérdésével (1924—1929). Minthogy a szükséglet újból jelentékenyen megnövekedett, a kérdés ezzel az újabb munkálattal sem oldódott meg végérvényesen.

Minthogy Pécs város vízellátását két vízmű szolgálja, nevezetesen a triászkorú kagylós-mészkő területéről származó karsztvizet felhasználó Tettye-vízmű és a pannoniai kori homokból táplálkozó Tortyogó-vízmű, néhai Böckh Hugó dr. igazgató úr a feladatot két részre osztotta. Énnekem, aki a külső munkát 1931. május 9-én a mellém beosztott Tasnádi-Kubacska András dr. múzeumi őr úr társaságában kezdtem meg, a harmadkori medencerész tanulmányozása jutott. 1931-ben augusztus hó végéig voltam künn a területen, ahol időközben igazgatósági rendelet alapján egy hónapra hozzám csatlakozott Vadász Elemér dr. magángeológus úr, majd néhány napra Szentes-Schreier Ferenc dr. egyet. tanársegéd úr. Az 1931. évi munkaidő második részében, amikor Vadász dr. különválva, Tasnádi-Kubacska dr. társaságában megkezdte a maga karsztvíz-tanulmányait, az igazgatóság Schmidt R. Eligius dr. bányamérnök-geológus urat rendelte mellém. Munkaidőnk megrövidülése miatt 1931-ben elmaradt Pécs belterületének feldolgozása, amely munkát újabb rendelet alapján egyedül végeztem el 1932. április 15—május 29-e között.

Munkaidőnk kezdetén a Tortyogó-vízmű környékén műszeres felvételeket végeztünk s Szentlőrinc, Boda, Bakonya, Kővágószőlős, Cserkút és Mecsekalja (Patacs és Rácváros) községek határait 1:5000 méretben térképeztük. Ezen a részen feltárások hiánya miatt 10 m-es fúrásokkal, kutatóaknákkal dolgoztunk. Csak átnézetes (1:75.000) volt felvételünk Pellérd, Zók, Pázdány, Pécsarányos, Málom, Keszű és Pécstől K-re Püspökbogád, Hird, Romonya, Pereked, Nagykozár, Nagyárpád, Kozármisleny és Pécsudvard községek területén. 1932-ben Pécs 1:5000 méretű térképe alapján ismét részletesebben dolgoztam. Itt a 10 m-es fúrás mellett Pécs város felszerelésével 6 drb 30 m körüli kutatófúrást is lemélyítettem.

Vizsgálatainknak földtani eredményeit foglalja össze ez a jelentés. A hidrológiai viszonyokat külön munkában szándékozom összefoglalni, mert a begyüjtött sok adat közlése túllépné e jelentés kereteit.

I. FÖLDRAJZI VÁZLAT.

1931—32. évi munkaterületünk É-on a Mecsek—Zengő-vonulathoz, D-en a Villányi hegység mezozoós rögeihez támaszkodó, enyhe lejtésű dombvidék.

A terület Ny-i részében a Pécsi Víz (Fekete víz) völgyével egységesebb vízrendszer fejlődött ki. Maga a Pécsi Víz bővízű, újabban benne

távozik el Pécs város szennyvize. Északi mellékvölgyei általában száraz völgyek. Mindössze a legbővebb vizű Bodai patakban láttunk még a Mecsek D-i pereme alatt is némi vízmenyiséget, de valamennyi árokban a hegységből kiérve eltűnik a víz. Bővizű volt területünk Ny-i szélén a Bükkösdi-patak, amely az abaligeti barlangon át a Mecsek karsztvizeinek egyik részét vezeti le. A Pécsi Víz déli oldalvölgyei állandóbb vizűek, bár rövidebb völgyek.

Munkaterületünk K-i részében két nagyobb völgy felső szakaszán dolgoztunk: a Vasas—Hird felől sok bányavizet szállító völgyben és a Martonfa—Pereked környéki szárazabb völgyrészletben.

II. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.

Míg a munkaterületemet É-ról határoló Mecsek—Zengő-hegységben és a D-ről határul szolgáló Villányi hegységben több ízben végeztek alapos geológiai vizsgálatokat, amelyeket értékes irodalom rögzített le, addig a két hegység közti dombvidék geológiai viszonyairól alig van valami részletesebb leírás. Az első, ma is alapul szolgáló munka, amelyben erre a területre vonatkozólag is sok az adat, Böckh János „Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai“ című munkája 1876-ból (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, IV. kötet, 129—288. old.). Ezt megelőzőleg Kókán János két kis közleményében („Az árpádi kövületgyüjtés eredményéről“, Földtani Közlöny, III., 201—203. old., 1873, és „Az árpádi lelőhely két érdekes kövületéről“, ugyanott, IV., 14—15. old., 1874) néhány paleontológiai adatot közöl területünkről. Néhány elszórt adat van a következő munkákban, Mattyasovszky J.: „Az 1876. évi nyári idény alatt a m. kir. Földtani Intézet geológjai által eszközölt felvételek eredménye“ (Földtani Közlöny, VI., 301—324. old., 1877.) Ágh Timót dr.,: „A pécsi artézi kút“ (A zircz-ciszterci rend pécsi róm. kath. főgimnáziumának Értesítője az 1890—1891-ik iskolaévről, 1891, 1—30. old.) és „Pécs geológiai viszonyai“ (Emléklapok Pécs szabad királyi város multjából és jelenéből, 75—87. old., 1894). Idevágó adatokat közöl Lőrenthey Imre 1893-ban „A szegszárdi, nagymányoki és árpádi felső pontusi lerakódások és faunájuk“ (A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve, X. k., 65—142. old.) című munkájában. 1900-ban újra Böckh János közöl részletesebb adatokat „Vélemény Pécs szab. kir. város és környéke forrásvizei ügyében“ cím alatt (Pécs, 1900, 1—19. old.). A Mecsekhegység geológiai újrafeldolgozása során 1911-től kezdve Vadász Elemér dr. tollából jelennek meg értekezések idevágó adatokkal. Ezek az értekezések

a m. kir. Földtani Intézet 1911. évi („Földtani megfigyelések a Mecsekhegységből", 67—74. old.), 1913. évi („A Zengővonulat és a környező dombvidék földtani viszonyai", 336—352. old.) és 1916. évi („A Mecsek-hegység Ny-i része", 389—398. old.) jelentéseiben láttak napvilágot. Csak jegyzőkönyvi kivonatként jelent meg Vadász dr. tektonikai megfigyeléseinek eredményét összefoglaló munkája „A baranyai szigethegység földtani szerkezete" címmel (Földtani Közlöny, XLVII, (1917), 274—275. old.). Kevés újabb adatot találunk Strausz László dr.: „Das Mediterran des Mecsekgebirges in Südungarn" (Geol. und Paläont. Abhandlungen, N. F., 15., 1—60. old., 1928) című munkájában. A két pécsi vízmű kibővítési munkálatai során szerzett tapasztalatait szögezte le Pálfy Móric dr. két dolgozatában „Adatok Pécs környékének hidrológiájához" címen (I. rész: Hidrológiai Közlöny, IX., 13—29. old., 1930., II. rész: U. o., X., 7—30. old., 1931). Munkaterületemről különösen az utóbbiban vannak értékes s a pusztulástól megmentett adatok. A legújabb irodalomból fel kell említenem Szabó Pál Zoltán: „A Mecsekhegység formáinak ismerete" (Földrajzi Közlemények, LIX., 165—180. old., Vadász Elemér dr.: Földtani képek a Mecsek ősmultjából" (Pécs, 1931), Benda László: „Belső kontinentális kéregmozgások Csonka-Magyarország területén" (Geographica Pannonica, III., 1—102. old., 1931) című munkáit.

Jelentésem benyujtása után jelent meg Vadász Elemér: „A Mecsekhegység" (Magyar Tájak Földtani Leírása, I., 1935) című munkája.

Részletesebben megírt eredeti jelentésemhez is felhasználtam mindazokat a kéziratos feljegyzéseket, szakvéleményeket, amelyek a pécsi vízellátás kérdésével kapcsolatosan Pécs sz. kir. város műszaki hivatalában, vagy az intézet irattárában feltalálhatók voltak. Telegdi Roth Lajos, Halaváts Gyula, Szontagh Tamás dr., Pálfy Móric dr., Schafarzik Ferenc dr. eddig eltemetett adatain kívül felhasználtam Vadász Elemér dr.-nak az én munkámmal kapcsolatosan végzett kutatásairól szóló kéziratos jelentésének idevágó adatait is.

A nyomtatásban már közölt térképeken kívül a munka során rendelkezésemre állott Vadász Elemér dr. kéziratos, 1:25,000 méretű térképlap-sorozata, a Hungarian Oil Syndicate Ltd. 1:75,000 méretű térképlapja, valamint Pálffy Móric dr.-nak kéziratos, 1:25,000 méretű térkép-lap sorozata.

Sok értékes adatot, fúrásanyagot köszönhetek Pécs város Műszaki Hivatalának.

III. GEOLÓGIAI VISZONYOK.

A) Rétegtani leírás.

A rétegtani viszonyok alábbiakban következő beosztása elsősorban Böckh János és Pálfy Móric eredményei alapján alakult ki, természetesen a magunk megfigyelései során végrehajtott módosításokkal.

A harmadkori üledékcsoportok beosztásában a magyar irodalomban ma általánosan használt beosztást követtem. Egyelőre nem kívántam állást foglalni abban a kérdésben, hogy pl. a mi pannoniai rétegcsoportunk valójában a pliocén korszakba, vagy esetleg részben legalább, a miocén korszakba osztható-e be? !

1. Alaphegység.

Minthogy tulajdonképpeni feladatunk a harmadkori medence-részlet geológiai viszonyainak tanulmányozása volt, az alaphegységnek mindenütt csak a peremét érintettük s ezért részletesebben nem is foglalkoztunk az alaphegység változatos képződménysorozatával. Nehány az eddigi irodalmi adatoktól eltérő megfigyelést mégis fel kell röviden említenem.

Az első kérdés a Mecsekhegységben kialakult nagy paleozoós-mezozoós periantiklinális központi magjának kérdése. Böckh János, majd Vadász Elemér gondos vizsgálataiból tudjuk, hogy a Mecsekhegység Pécstől Ny-ra eső részén a perm szisztéma központosan elhelyezkedő homokköveit, paláit ívben veszik körül az alsó- és középsőtriász üledékei. A gránitmag jelenléte kérdéses volt, illetőleg az erre vonatkozó adat feledésbe merült. Vadász régebbi jelentéseiben (1910—1916), valamint újabban megjelent kis népszerű dolgozatában (1931) még csak a Pécs vidéki, a Mecsek tömege mellé tektonikusan csatlakozó gránitelőfordulásokat említi, mint a Mecsektől D-re elterülő régi gránitterület legnyugatibb foszlányait (i. m. 1911, 67. old.). Térképein is csak a feldolgozott területtől kissé Ny-abbra eső Gyűrűfű község melletti kvarcporfir-előfordulás szerepel. Mindezek ellenére Szabó Pál Zoltán idézett munkájában (165. old.) egyenesen a „kristályos alaphegység“ kimutatását tulajdonítja Vadász-nak. Sőt, úgy látszik, Szabó fentebbi adatát félreértve, Benda a központi gránitmag kimutatásáról beszél idézett munkája 36. oldalán. Amint az irodalomból és Böckh János eredeti térképlapjaiból megállapíthattam, a gyűrűfűi kvarcporfir-foltocskát már Böckh János ismerte, térképezte, sőt ő neki sikerült a kvarcporfirnak megfelelő mélységi kőzet: a gránit kis foltjára ráakadni, Gyűrűfű községtől kissé DNy-ra, a nyugatszenterzsé-

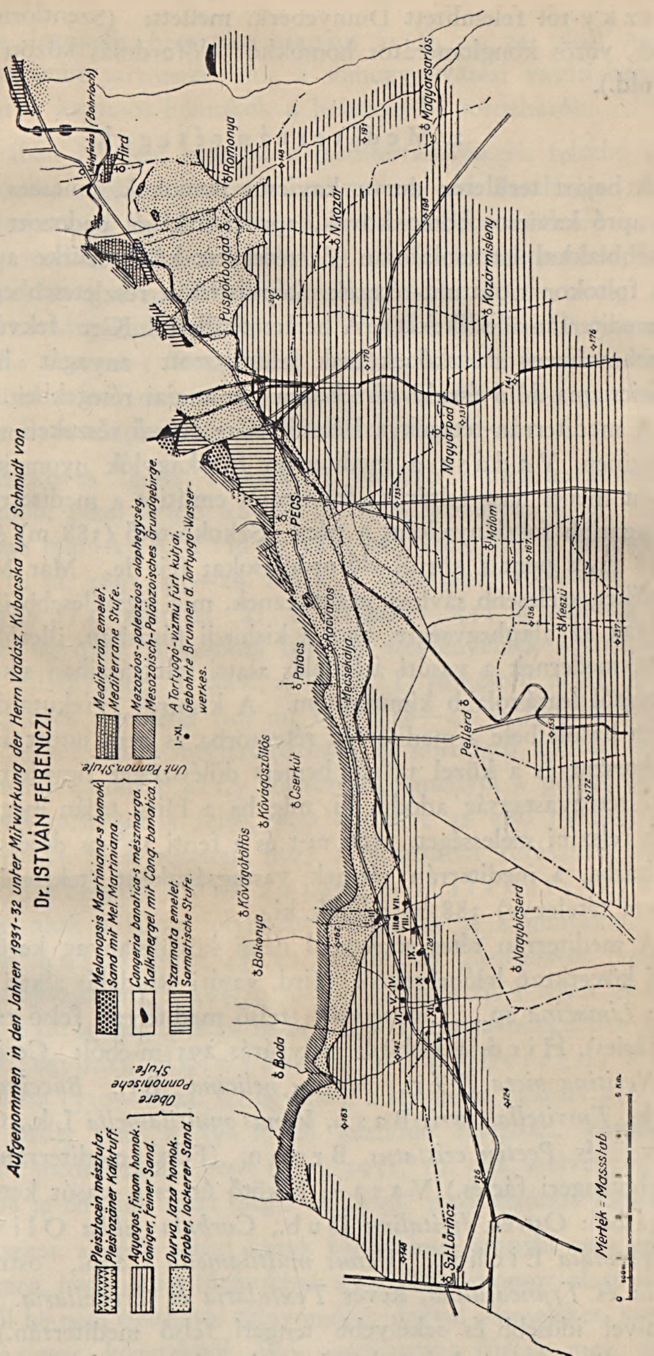
beti Csigolyafatető alatti kis völgyben. Erről, Böckh János megfelelő adatait idézve, már Matyasovszky is említést tesz idézett munkájában a 15. oldalon. Amint magam is meggyőződtem, az említett helyen kis területen nagyon savanyú, aplitos gránit van a felszínen. Sajnos, a területet vastagon fedik a fiatalabb üledékek, így ennek a gránitfoltnak, valamint az eléggé közelében levő gyűrűfűi kvarcporfir-kitörésnek egymással és a környéken lévő perm-üledékekkel való összefüggését nem sikerült tisztáznom. A helyzet mindenesetre olyan, mintha itt a gránitfolt a központi mag fennmaradt kis foszlánya volna. Viszont nincs kizárva az sem, hogy a gránitfolt itt is ugyanolyan mozgások következtében került az üledéksorozat mellé vagy közé, mint azt Pécs belterületén látjuk.

(A nyugatszenterzsébeti előfordulást, valószínűleg azért, mert a munkához mellékelt térképére már nem került rá s mert a részletekre nem mindig terjeszkedik ki, Vadász legújabb munkájában sem említi fel.)

Mellékelt részletesebb térképemen Vadász legújabb bemérései alapján feltüntettem a Pécs belterületén felszínen ismert gránitelőfordulásokat, amelyek a jelzett helyeken tektonikai erők következtében jutottak az üledéksorozat tagjai közé. Eddigi vizsgálataink alapján úgy látszott, hogy a nemetürögi, a pécsi ú. n. Sertéshízlaló, a Villanytelep, az újhegyi dűlőben eszközölt régi fúrásban, valamint a Dunagőzhajózási R. T. meszespusztai I. sz. fúrásában a harmadkori üledékek alatt 319 m-ben gránitot, fillites alaphegységet ért el a fúró. Tiszta gránittörmeléket hozott fel a fúró a Pécsett legújabban lemélyített Pécsi Kokszgyár R. T. fúrásából a mediterrán rétegcsoportból, de alatta a beküldött szelvény szerint ismét szürke agyag következett. Igy, bár igen nagy a valószínűsége annak, hogy a pécsi mélyfúrások elérhetik a kristályos alaphegységet, a legújabb adat birtokában bizonyos fokig legalább is óvatossággal kell kezelni a kérdést.

Vadász kiadott térképétől eltérő néhány kisebb jelentőségű megfigyelésünk a következő. Patacs (Mecsekalja) Ény-i kijáratánál emelkedő Makradomb 215 m-es csúcsán és K-i oldalán a felső werfeni lemezes mészkő pikkelyét mutattuk ki.

Amennyiben bebizonyosodik, hogy tényleg szálban álló, szerkezeti szempontból érdekes a *verrukano-konglomerátum* felbukkanása (sok kvarcporfir-tuskóval) az alsó perm felett, a szentlőrinci Aszaj- (Malom-) völgy felső részében, a vadászház mellett. Ezt az előfordulást annyival is inkább érdemesnek tartottam felemlíteni, mert összekötő kapocsnak látszik a verrukanó cserkút—kővágószőlősi előfordulásai és a Mattya-


A PÉCS KÖRNYÉKI HARMADKORI MEDENCERÉSZLET VÁZLATOS FÖLDTANI TÉRKÉPE.
GEOL. KARTENSKIZZE D. TERT. BECKENTEILES IM UMKREIS DER STADT PÉCS.
Dr. Vadász, Dr. Kubacska és Dr. Schmidt közreműködésével térképezte 1931-32-ben
Dr. FERENCZI ISTVÁN.
Aufgenommen in den Jahren 1931-32 unter Mitwirkung der Herrn Vadász, Kubacska und Schmidt von
Dr. ISTVÁN FERENCZI.
Pleisztocén mésztufa. Pleistozäner Kalktuff.
Agyagos, finom homok. Toniger, feiner Sand.
Durva, laza homok. Grober, lockerer Sand.
Obere Pannonische Stufe.
Melanopsis Martiniana-s homok. Sand mit Mel. Martiniana.
Congeria banatica-s mészmárga. Kalkmergel mit Cong. banatica.
Unt. Pannon. Stufe.
Szarmata emelet. Sarmatische Stufe.
Mediterrán emelet. Mediterrane Stufe.
Mezozóos-paleozóos alaphegység. Mesozoisch-Paläozoisches Grundgebirge.
I.-XI. A Tortyogó-vizmű fúrt kútjai. Gebohrte Brunnen d. Tortyogó-Wasserwerkes.
Mérték = Massstab
PÉCS
Szt. Lőrincz
Boda
Bakonya
Kővágótöttös
Kővágószőlős
Cserkút
Pellérd
Nagybicsérd
Keszü
Malom
Nagyárpád
Kozármisleny
N. Kozár
Püspökbogád
Romonya
Magyarsarlós
1. ábra. — Fig. 1.

s o v s z k y-tól felemlített Dinnyeberki melletti (Szentlőrinctől Ny-ra) „triádi, vörös konglomerátos homokkő“ előfordulás között (i. m., 1876, 314 old.).

2. M e d i t e r r á n r é t e g e k.

A bejárt területen durva kavicsos homokok, meszes kötőanyagú, laza, apró kavicsos homokkövek, aprószemű, jól padozott homokkövek, ez utóbbiakkal kapcsolatosan jól rétegzett kékes-szürke agyagok, végül egyes foltokon riolittufa-rétegek képviselik a részletesebben nem szintezett mediterrán üledékeket. A bejárt területtől K-re fekvő, pécsváradi lithothamniumos mészkőnek csak feldolgozott anyagát láttam a pécsi Kispiricsizma-dűlő északi részében a pannoniai rétegekben.

A mediterrán-rétegek a Pécstől K-re fekvő részeken mutathatók ki a felszínen. V a d á s z a mediterrán fúrókagylók nyomait a pécsi Bárány-út menti liász-feltárás felületéről említi s a mediterrán homokok legnyugatibb foszlányaiként a pécsi Szkokó-tető (388 m) és az abaligeti út 358 m-es pontja körüli előfordulásokat írja le. Már Mecsekszabolcs környékén szélesebb sávban jelentkeznek, míg legszélesebb övben Hirdnél borulnak az alaphegységre, ahol a kishirdi fúrásban, illetőleg attól D-re a patakmedernek a vasúti áthidalás alatti feltárásaiban sikerült az alaphegységtől legtávolabb kimutatnom. A kishirdi vízkutató-fúrás 270 m mélyen hatolt bele a mediterrán rétegsorba és nem jutott át rajta. Ezt a fúráshosszat és a közel 15°-os bemért dőlésszöget figyelembe véve, 260 m-nyi rétegvastagság adódik ki, míg ha a Hird táján megfigyelt legnagyobb felszíni szélességet, 1500 m-t és a fenti 15°-os dőlésszöget vesszük számításba, a mediterrán rétegek vastagságaként (tektonikai zavarokat fel nem tételezve) 388 m adódik ki.

A mediterrán rétegcsoportból némi kövületanyag került ki a Hird körüli következő lelőhelyekről. Hird, vasúti áthidalás alatti malom zúgójánál: *Limacina* sp., Ostracodák (felső mediterrán felső része, mélytengeri fácies). H i r d, a kishirdi mélyfúrás 295 m-éből: *Cerithium pictum* Br., *Neritina picta* F é r., *Natica helicina* B r., *Buccinum dujardini* D e s h., *Turritella turris* B a s t., *Venus multilamella* L k., *Corbula gibba* O l v i és *Pecten cristatus* B r o n n. (Felső mediterrán felső része, mélyebbtengeri fácies.) V a s a s i bekötő út és a vasút kereszteződésénél a bevágásból: *Ostrea digitalina* D u b., *Corbula gibba* O l i v i, *Turritella* cf. *bicarinata* E i c h w., *Venus multilamella* L a m., ostrakodák, sok *Rotalia* és *Truncatulina*, kevés *Textularia* és *Cristellaria*. (Az előbbinél valamivel idősebb és sekélyebb tengeri felső mediterrán.) A kövületanyagot S t r a u s z L á s z l ó dr. volt szíves meghatározni.

V a d á s z legújabb beosztása alapján is (i. m. 74. old.) a fenti rétegek a tortonienbe tartoznak, míg a somogy—vasasi vasúti bevágásban feltárt durva kavicsos homokok a helvécienbe sorozhatók.

Pécs irányában Ny-felé haladva a mediterrán-rétegek felszíni elterjedése redukálódik, végül, amint már említettem, csak foszlányai mutathatók ki a felszínen. A mélyfúrásokban azonban Pécs területén is megállapították a mediterrán-rétegeket. A D. G. T. meszespusztai fúrása 93.83 m-től 319 m-ig a mediterrán-rétegeket fúrta át és pedig felül lithothamniumos márgákat, mészköveket, majd csillámos, *Polystomella crispa*-t, *Rotalia beccarii*-t tartalmazó, szürke, barna homokot, legalul pedig vörös, zöld színű, meszes agyagokat, kavicsokat, míg 319 m-ben állítólag a kristályos alaphegység következett volna.

A lajtamészköves fácies kivételével hasonló a mediterrán-rétegek kifejlődése a többi pécsi ártézi kútban is. Ezek közül az ú. n. Sertéshízlaló fúrásában már Á g h T i m ó t 1891-ben kimutatta a mediterrán-rétegcsoportot (i. m. 1891, 25—26. old.). A Sátortábor fúrásában pedig H a l a v á t s G y u l a mutatta ki e rétegeket 511 m mélység alatt (330—1894. sz. ügyirat). A későbbi fúrások szelvényeinek átvizsgálásával P á l f y a Villanytelep, a Máv., a D. G. T. tüskésréti artézi kútjaiban mutatta ki ezek jelenlétét (id. m. 1931, 18—25. old.) Minthogy a fúrópróbákból vajmi kevés meghatározható és kordöntő kövület került ki, kissé túlzottnak látom P á l f y törekvését, amellyel a pécsbelterületi fúrásokban egyes részeket a felső, más részeket az alsó mediterránba soroz. Énnekem t. i. az a nézetem, hogy a Sátortábor fúrásának szelvényében inkább T e l e g d i R o t h L a j o s t és H a l a v á t s G y u l á t kell követnünk, akik a fúrás folyamán vizsgálták át a mintákat. T e l e g d i R o t h L a j o s innen 459.42 m-ből kis *Cardium*-ot (szerinte valószínűen *C. obsoletum*), a 468.20 m-ből *Modiola* sp.-t említ és megállapítja, hogy a fúrás még 468.20 m-ben is a szarmata-rétegekben állott (166—1894. sz. ügyirat). H a l a v á t s szerint, aki T e l e g d i R o t h munkáját folytatta (330—1894. sz. ügyirat), a szarmata csoport 510 m-ig tart. P á l f y pedig már a 398 m-től kezdődő rétegsort, kérdőjellel ugyan, a „felső" mediterránba veszi (i. m. 1931, 19. old. szelvénye), míg leírásában a 398 m-en aluli részt mégis az „alsó" mediterránba sorolja.

Én azt hiszem, a pécsi artézi kutak fúrásmintái alapján csak annyit állapíthatunk meg, hogy egyes fúrásokban a szarmata csoport alatt általában közelebbről be nem osztható, túlnyomólag durva, törmelékes, konglomerátumos, kavicsos kőzetekből álló mediterránt fúrtak meg, amely legnyugatibb pontként a Sertéshízlaló kútjából ismeretes és amely való-

színűleg a V a d á s z által helvéciennek feltételezett édesvizi üledékcsoportnak felel meg.

Nem döntött a fúróminta-anyagból, csiszolatból megállapítható mikrofauna az egyik legújabb pécsi fúrás: a Pécsi Kokszgyár mediterránja elválasztásának kérdésében sem. Ebben a fúrásban 165.00—165.80 m-ben szürke, meszes homokkövet, majd 165.80—174.40 m közt szürke, éles, meszes homokot tárt fel a fúró a magasabban átfúrt mészkövek (szarmata-emelet) alatt. Innen 189.00 m-ig kavicsos durva homokba jutottak, amelynek kavicsanyaga gránittörmelék, végül az utolsó métere a fúrásnak 190 m-ig szürke agyagban volt. Ezekből a mintákból *Rotalia* (?), *Nonionina* keresztmetszeteket, illetőleg a homokanyagból *Polystomella crispa* L a m., *Polystomella macella* F. et M., *Nonionina* sp.-t határozott meg S z e n t i v á n y i F e r e n c dr., amely fajok a szarmatában és a mediterránban egyaránt előfordulnak. A kőzettani kifejlődés alapján a fúrás 165.00—190.00 m-e közti részt én szintén a mediterránhoz sorozom.

3. S z a r m a t a r é t e g e k.

A szarmata emelet üledékei területünkön túlnyomó részben homokos, olykor apró kavicsos mészkövek, de helyenként laza meszes homokkövek is. Sajátságos kifejlődésű a szarmata mészkő a Meszes-patak K-i oldalfalainak feltárásaiban, az ú. n. Nagybányavölgy betorkollása feletti részen. Itt barnás, lumasellás, kemény mészkő meglehetősen össze-visszagörbült rétegeit ismertem meg. Ezt a kifejlődést már B ö c k h J á n o s is felemlítette (i. m. 1876, 206. old.).

A felszínen, a mediterrán-üledékekhez csatlakozva, inkább a Pécstől K-re eső részeken találjuk meg. Nagypall—Pécsvárad felől szegélyként követik a mediterránt, ahol Csokoládé-puszta táján még a felszínen vannak. Ma elkülönült foltban Püspökszenterzsébet táján vannak előttünk. Martonfa, Hird táján mintha hiányoznának, (kérdés, vajjon nem a Hirdtől Mártonfa, Püspökszenterzsébet—Dobitó 237 m, Szilágyi-pusztafelé feltételezhető mediterrán-sáv választja-e el a pécsvárad—nagypalli szarmata—pannoniai öblöt a hird—püspökbogád—pécsi hasonló öböltől), mindössze Pereked táján találtuk meg, egyelőre tisztázatlan helyzetben, törmelékben.

Hirdtől Ny-ra, a Kubány-malomtól kezdődőleg, keskeny, meredeken álló sávként a mecsekszabolcsi homok-fejtők feletti részekig követtük. Széles területen vannak meg a szarmata mészkövek Mecsekszabolcs—Pécsbányatelep vidékén, majd Pécs belterületén is. Itt a Havi-Boldog-

asszonyhegy főleg szarmata mészkövekből álló területéről DK-i, K-i irányban folytatódik. Bár a város fokozatos fejlődésével a régi jó feltárások eltűnnek, sikerült a szarmata mészkövet ezen a részen az eddigieknél kissé nagyobb területen kijelölni. A Zsolnay-mauzoleum vidékétől az Ullmann-telep ÉK-i sarkáig, innen K-re a Diós-dűlő területére húzódik át, ahol fúrásokban, kutak kiásott törmelékében találtam meg anyagát. A Havi-Boldogasszonyhegy D-i oldalán mélyebbre hoztam le a szarmata mészkő határát, mint Vadász 1930. évi térképén, mert az Ágoston-tér 4. sz. ház pincéjében vastag padokban szépen látható a szarmata mészkő. A terület beépített volta miatt nem állapítható meg a közvetlen csatlakozás az üszögi vasútvonalnak a Zsolnay-gyártól D-re levő mély bevágásában megfigyelhető szarmata mészkőfolthoz sem, amelyet már Böckh János is ismert (i. m. 1899, 10. old.). Lehetséges, hogy ott a Zsolnay-mauzoleum körüli rögtől elkülönült részlettel van dolgunk, mert Telegdi Roth Lajos adata szerint (166—1894. sz. ügyirat) a Zsolnay-gyár pincéjében (ez a két rög közé esik) pados pannoniai homokkő van feltárva.

A Havi-Boldogasszonyhegytől Ny-ra az alaphegység-pikkelyekkel kapcsolatosan Vadász térképezte egyrészt a Kálvária-templom tájáig, ahonnan már Böckh János is ismerte (i. m. 1876, 201. old.). Felbukkannak Vadász szerint ezek a rétegek még a Frühweisstető-úton és a Megyei Árvaház tájékán (1931-i kéziratos jelentés, 16. oldal). Az utóbbi valószínűleg azonos azzal az előfordulással, amit már Böckh János (i. m. 1876, 200. old.), majd Ágh Timót említ (25. old.) a Kis-Szkokóba vezető útról mint legnyugatibb pontról. Itt laza, meszes homokkő és kövületes mészkő van a felszínen.

A pécsi ártézi kút-fúrásokban a szarmata rétegcsoport jelenlétét is Ágh Timót állapította meg először (i. m. 1891, 24—25. old.) az ú. n. Sertéshízlaló ártézi kútjában. A munkájában közölt rétegfelsorolás szerint a fúrás 63. méterétől 98 m-ig tartó szarmata rétegcsoport felső része (63—79 m) mészkövekből áll, míg az alsó rész (79—98 m) zöldes homokok, homokkövek, kavicsok, márgák váltakozásából épül fel, tehát fáciesében inkább a mediterránra emlékeztet. Hogy ez utóbbi alsóbb szint még a szarmatához tartozik, Ágh szerint az bizonyítja, hogy a *Tapes gregaria* Partsch faj több rétegben és különösen gyakran jelentkezik 85 m mélység körül.

Következőleg a Sátortábor fúrásából kerültek elő a szarmata rétegcsoport elterjedését bizonyító adatok, amelyekről Telegdi Roth Lajos jelentései számolnak be (693—1893, 166—1894. sz. ügyiratok). Telegdi Roth Lajos szerint a fúrásminták iszapolása alapján

ebben a fúrásban nehezen állapítható meg a szarmata rétegcsoport felső határa. Szerinte ez a rétegcsoport már 322 m-ben kezdődhetik. A rétegcsoport 334 m-től kövületes, az utolsó szarmata kövületet pedig, mint említettem, 468.20 m-ből állapította meg. Amint jelentéseiből kitűnik, mészkőre valló mintaanyagot csak a 338 m körüli mélységből látott, a rétegcsoport egyébként „márgás agyag és homok (homokkő) váltakozásából áll ..... akként, hogy a vastagságra nézve az agyag túlsúlyban van" (693—1893. sz. ügyirat).

Szontagh Tamás 1899. évi jelentésében (247—1897. sz. ügyirat) újab adatként arról szól, hogy Pécs K-i részén a Ditz-malom környékén lemélyített „első számú" fúrásban a szarmata rétegeket elérték, amelyeket aztán „a III. számú" fúrásban is elértek 59 m mélyen. Szontagh-nak ez a jelentése szól először arról is, hogy a Zsolnay-gyár alatti „vasúti kanyarodóban" kibugyogó forrás a szarmatából fakad fel.

Böckh János 1900. évi munkájában érinti a régebbi adatokat (10—11. old.) s bár kifejezetten nem ír róla, a Villanytelep kútjából is ismeri a szarmata rétegek előfordulását, mert ennek a kútnak a vízmennyiségét is tekintetbe veszi a szarmata rétegekből feltárt vízmennyiségek kiszámításánál.

Pálfy összeállítása szerint a Ditz-malom melletti I. és a Basamalomi úton fúrt III. sz. kút rétegeinek minőségére semmi adat nincs (i. m. 1931, 18. old.). Ez a megállapítás téves, mert Szontagh írásbeli adatai mellett a szarmata rétegcsoport jelenlétét bizonyítják a m. kir. Földtani Intézet fúrásminta-gyüjteményében „Pécs, Ditz-malom melletti réten, I. sz. fúrás" megjelölésű minták is (sajnos, a mélységek alapján nem sikerült pontosan megállapítani, melyik Szontagh-féle fúrásból valók ezek a minták, valószínűleg inkább a Basamalomi úton lévő fúrás anyaga ez), amelyekben 39.70 m-től kezdődő mészkövek közt, 42.35 m mélységből *Cerithium*-lenyomatot találtam. A Villanytelep fúrásában a 101—141 m közti, legnagyobb részben mészkőből álló, csak az alján 60 cm-nyi homokréteggel tarkított rétegcsoportot sorozza a szarmatába (i. m. 1931, 20. old.). A Máv. kútjában is tisztán mészkőből áll a szarmata 98—149 m között Pálfy szerint; a Sertéshízlaló kútjában pedig elfogadja Ágh fentebb közölt beosztását (i. m. 1931, 22. old.). A D. G. T. tüskésréti fúrásának értelmezésénél a 182—302 m közti rétegsort veszi a szarmatához, bár megjegyzi, hogy a 120 m-nyi rétegsor alsó része valószínűleg már a mediterránhoz tartozik, „mert a szarmata-emelet egyetlen fúrásban sincs ilyen vastagságban kimutatva" (i. m. 1931, 23. old.). A Sátortábor fúrásában a 334—398 m közti részletet sorozza a szarmatához (i. m. 1931, 24—25. old.), noha Telegdi

Roth szerint még 468.2 m-nél is szarmata kövületanyag került elő. A D. G. T. meszespusztai fúrásában kevés diluviális kavics után kezdetben rövid ideig az alsó pannoniai emelet *Congeria banatica*-s szintjében, majd 93.83 m-ig a szarmata mészkőben haladt a fúró. A két képződmény közti határt nem lehetett megállapítanom .

Az újabb pécsi fúrások közül, amint a Városi Mérnöki Hivatal szóbeli közléseiből megállapíthattam, a Huba-utcai fúrásban valószínűleg elérték a szarmata mészkövet, de a fúrás itt elszerencsétlenedett. A Baranyai Ipari és Keresk. R. T. strandfürdői fúrása (régi Maléter-fürdő) 23.35—27.05 m között hatolt bele a szarmata mészkőbe, amelyet ott nem is fúrtak át. A Pécsi Kokszgyár R. T. legfrissebb keletű fúrása pedig 121.70—165.00 m között harántolta ezt a rétegcsoportot, amelyben itt is túlnyomó volt a mészkő. A fúrás beküldött minta-anyagát feldolgozva, Szentiványi Ferenc dr. úr a következő kis faunákat határozta meg. 121.70—126.40 m közt fehéres-szürke, márgás agyagból ostracodák, *Polystomella crispa* Lam., *P. macella* F. et M., *Nonionina depresulla* W. et Jac., 136.20—136.50 m közti szürke márgás agyagból *Polystomella crispa* Lam., *P. aculeata* d'Orb., *P. macella* F. et M., *Nonionina depressula* W. et Jac., *Rotalia beccarii* L., 136.50—159.40 m mészkőtörmelékből ostracodák, *Polystomella macella* E. et M., *Rotalia beccarii* L., *Nonionina* sp., 160.00—165 m közti mészkőtörmelékből *Polystomella macella* F. et M., *Rotalia beccarii* L. és *Hydrobia*-(?) kőbél kerültek elő.

1932-ben végzett kutató fúrásaimban 2 helyen értem el a szarmata mészköveket. A Balokány-tó É-i peremén, a Zsolnay Vilmos-út D-i oldalán, 17 m mélyen volt a szarmata mészkő felső határa. Ez a fúrás nincs messze attól a vonaltól, ahol É-i irányban a szarmata mészkő a felületen is megvan. Érdekesebb ennél a Madarász-(Maléter)forrásterület K-i partján lemélyített fúrás, amely ott 14 m-ben már a szarmata mészkő felületére jutott le. A javaslatomra közvetlen közelében lemélyített Baranyai Ipari és Keresk. R. T. strandfürdő fúrása, mint már említettem, 23 m körül érte el a Sertéshízlaló kútjában 59 m, a Máv.-kútban pedig 98 m-en kezdődő szarmata mészkövet.

A szarmata rétegek mélységbeli kifejlődéséről Pálfy felfogása az, hogy ez a rétegcsoport az alaphegység közelében a K-i részeken (Villanytelep, Máv.-kút) elsősorban mészkövekből áll, míg a Sertéshízlalókútban, a D. G. T. tüskésréti ártézi kútjában már két fáciesre bomlik. Az alaphegységtől legtávolabb eső sátortábori fúrásban még jobban elmarad a mészkőfácies s helyét homokos, kavicsos, agyagos fácies foglalja el (i. m. 1931, 27—29. old.). Sőt azt sem tartja kizártnak, hogy a

Pécs vidékén annyira változatos fáciesű rétegsor Pécstől Ny-ra újabb fácies-változatba megy át s a Tortyogó-vízmű kútjainak mélyebb rétegeiben jelentkező, fluviatilis szerkezetű homokok és agyagok is a szarmatához tartoznának.

Vizsgálataim alapján úgy látom, hogy a szarmata rétegcsoportot a mészkövek fellépésével felfelé általában eléggé jól el lehet határolni. Talán legnehezebben a Sátortábor fúrásában, ahol a Telegdi Roth—Halaváts által felvett 322 m helyett a Pálfy-féle 334 m-ben levő határt tartom a szarmata felső határának. Amint már említettem, sokkal nehezebb a lefelé való elhatárolás. Teljes bizonyossággal ezt az elhatárolást csak a Sertéshízlaló fúrásában sikerült végrehajtani, az onnan kikerült *Ostrea* sp.-ek és a mediterránra valló foraminiferák révén. Nagyon kérdéses, hogy a többi kútban feltárt mélyebb rétegsorozatból mi tartozik a kövületekkel (esetleg petrografiai alapon) biztosan szarmatába sorozható rétegek alatt még a szarmata emeletbe? Én azt hiszem, mészkő-fácies mellett az agyagos, homokos fáciesű üledékeknek nemcsak a sok kövülettel bizonyítható része tartozik a szarmata emeletbe, hanem ezek alatt is odasorozhatjuk a kövületmentes, finomszemű üledékek egy részét és így a Sertéshízlaló-kút 97 m-ében, a Máv.-kút 149 m-ében, a D. G. T. tüskésréti kútjában 302 m-ében, a Pécsi Kokszgyári kút 165 m-ében vehetjük fel a szarmata emelet alsó határát, míg a fenti mélységek alatti (inkább partközeli üledékeket jelző) durvább sorozat az alsó mediterránhoz tartozik. Ezzel a beosztással érthetőbb a szarmata rétegek és azokon belül az egyes fáciesek (szintek) rétegsorának a medence belseje felé való kivastagodása. Lehetséges azonban az is, hogy a biztos, kövületes szarmata rétegek alatti részből ténylegesen több a mediterrán rétegsorhoz tartozó rész, mint amennyinek fenti felsorolásomban felvettem és hogy a rétegcsoportnak egyes fúrásokban nagyon eltérő vastagságát, mint a mészkőrétegek esetében is (pl. Sertéshízlaló- és Villanytelepi kút) mindössze arra vezethetjük vissza, hogy a fúró a különböző rögökben különböző szög alatt lejtő rétegeket fúrt át.

4. Pannoniai rétegcsoport.

A pannoniai emeletbe sorozható rétegcsoportban, amely Pécs vidékén meglehetősen változatos kifejlődésű, vizsgálataink eredményeképp 4 szintet választottam ki. Ez a beosztás tulajdonképpen a Böckh János-féle beosztás kibővitése az újabb vizsgálati eredmények alapján.

a) *Congeria banatica*-s mészmárgák szintje. Minden esetben a szarmata mészkövek felszíni elterjedéséhez kapcsolódva ismertem meg

a pannoniai emelet rétegcsoportjának legidősebb tagját, az alsó pannoniai kori *Congeria banatica*-t tartalmazó, fehér meszes agyagok, zöldes agyagok, fehér mészmárgák sorozatából felépült szintet. Legnagyobb területen Szilágy és Pereked községek között fejlődött ki ez a szint, ahonnan felhúzódik a Hird—Martonfa közti részekre is; itt az országút és a vasút keresztezésétől É-ra és D-re lévő vasúti bevágásokban találtam meg apró foltjait. Hirdtől Ny-ra, — úgy látszik az előre ugró (esetleg a felszín alatt Püspökszenterzsébet felé átszolgáló) mediterrán-orr miatt — kis területen elmaradnak a szarmata mészkövek mellől ezek a jellegzetes fehér, sárgásfehér, márgás mészkő-, mészmárga-cserepek, amelyek Ny-felé haladva legközelebb a mecsekszabolcsi Szentgyörgyhegy árkaiban jelentkeznek. Pécs közelében több helyen fel van tárva ez a szint, így pl. a Mecsekszabolcsra vezető útnak azon a részletén, ahol az a Meszespatak völgyéből a D. G. T. víztornya felé kiemelkedik. További előfordulási helyek: vasúti bevágás a Meszespatakból a Káposztásvölgybe beforduló részen, a mecsekszabolcs—pécsi útnak az a része, amely a Bártfa-utca kiágazásától a Szent János-kút völgyéig tart.

A legmélyebb pannoniai rétegekként elkülönített mészmárgákat a D. G. T. víztornya alatti részről már Böckh is ismerte (i. m. 1876, 207. old.). Ebből a rétegcsoportból, amely a szarmata tengernek további visszahúzódását, egyes beszáradó részletekre való osztódását jelzi, Szilágy közelében *Congeria banatica* R. Hoern., *Limnocardium syrmiense* (R. Hoernes), a D. G. T. pécsi víztornya alatti feltárásból *Limnocardium syrmiense* (R. Hoernes), a Káposztásvölgy—Meszespatak összefolyásánál lévő feltárásból *Limnocardium majeri* (M. Hörn) és *L. simplex* (Fuchs) alakok kerültek elő.

b) *Melanopsis martiniana*-s homokok szintje. Az alsó pannoniai emelet magasabb szintjét képviselik azok a már teljesen partközeli fáciest jelző kavicsos, durva homokos üledékek, amelyeket legszebb kifejlődésükben Pécsett, a Pécsbányatelepi út felett és alatt lévő homokbányákban ismertem meg. A Havi-Boldogasszonyhegy ÉK-i lejtőjén a Pécsbányatelepi út Ny-i oldalán a Zelms-, Sigrist-, Nürnberger-bányákban és a Krausz-mészégető mellett főleg homokok vannak feltárva, amelyek között laza homokkövek, itt-ott szürkés-zöldes agyagok lépnek fel. A homokok itt általában nagyon meszesek. A magas bányafalakban bolusz-féle vörös, agyagos üledékkel kitöltött repedések, karsztos üregek figyelhetők meg. Néhol durva kavicsosak is a homokok, amikor is nagyon jól látszik bennük a fluviátilis rétegzettség.

Különlegesebb kifejlődésű ez a szint a Pécsbányatelepi út K-i oldalán lévő Müller-, Lazarovits- és Polgár-bányákban. Ezekben a bányákban

a homokok általában finomabb szeműek. Legérdekesebb a Polgár-bánya feltárása, ahol meglehetősen gyűrt antiklinális magjaként finom, meszes, agyagos homokot tártak fel, közben vékony pados, laza homokkövekkel. E központi rész felett az antiklinális két szárnyán meredek sziklákban kemény, majdnem édesvízi mészkőszerű, olykor durva-kavicsos padok következnek, amelyekben fészkekként sok a kövületanyag (2. ábra).

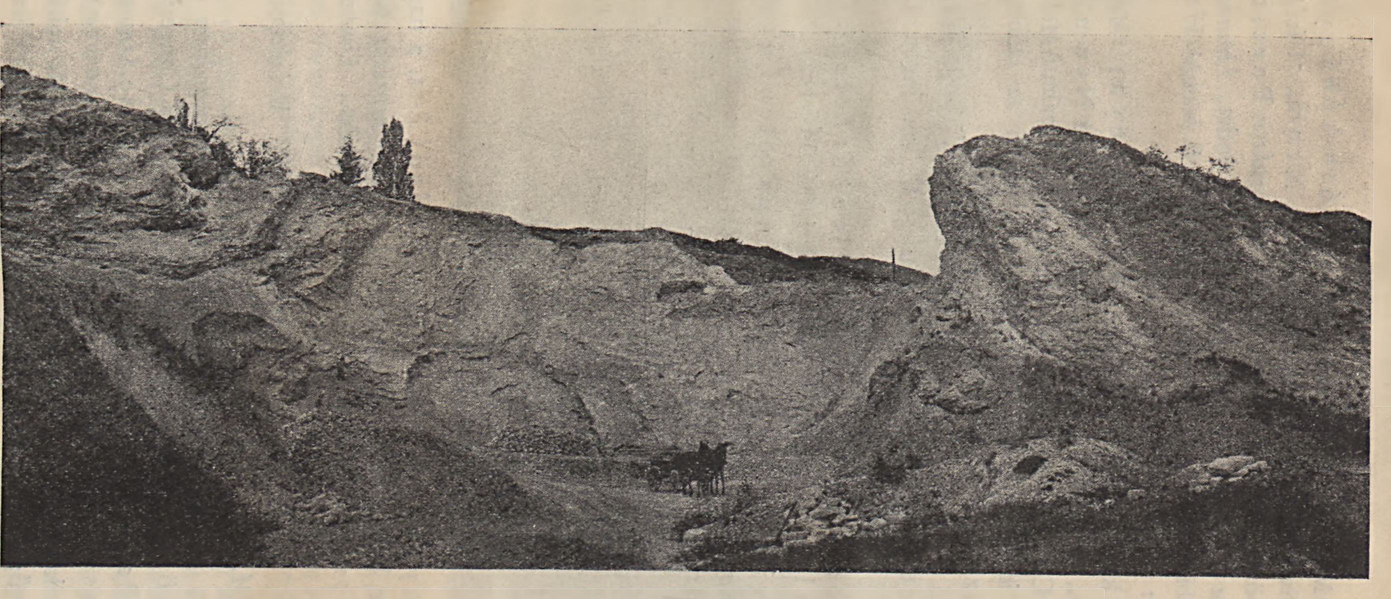
A szomszédos területekről a Szent János-kút feletti kis fejtőben hasonló kifejlődésű, de kövületmentes homokokat, valamint a Rigoder-út mentén feltárt kövületes homokfoltot soroztam ebbe a szintbe.

Pécstől K-re a Somogy—Vasas állomástól D-re fekvő Kubány-malom mellett, a szarmata mészkő két oldalán találtam meg a durvahéjú *Melanopsis martiniana*-példányokat. Sajnos, itt a feltárási viszonyok olyan rosszak, hogy sem a kőzetanyagot nem lehetett megállapítani, amelyből ezek a kövületek előkerültek, sem pedig azt eldönteni, hogy a szarmata mészkő-pikkely felett transzgresszív módon túlterjedő településről van-e itt szó, vagy pedig a tektonikai mozgások révén elkülönült, megismétlődő részletekről.

Az előbbi lelőhely folytatásaként két különleges kifejlődésű foltot jelöltem ki térképemen. A K-re fekvő Fehér-malom melletti kis dombszerű kiemelkedésen a következőkben megismertetendő felső pannoniai emeletbeli durva homokok alatt, a régi malom zúgójánál erősen meszes homokkő, nagyon kavicsos mészkőszerű kőzet törmelékét találjuk meg. Hasonló helyi kifejlődésű az az előfordulás, amelyet az előbb leírt lelőhely és Nagyhird között, a pataktól D-re emelkedő meredek oldal alján, a régi malom, ma Pannonia-farm háta megett láttunk. Itt durva pados, vöröses-barna festésű konglomerátumos homokkövet tártak fel.

A Pécsbányatelepi út környéki feltárásoktól Ny-ra ezt a szintet Pécs Ny-i részén, az Alsó Makár-út környékén térképeztem két feltárásban. A keleti Papp-bányában a középső triász mészkőpikkely alatt tektonikusan következő felső pannoniai durva homokok alján éles diszkordanciával kavicsos, nagyon durva homokokat tártak fel, amelyekben egyes laposabb konkréciókban alsó pannoniai emeletre utaló kövület-anyag van. Hasonló konkréciós homokok kerültek elő az Alsó Makár-út 8. sz. a. lévő Tóth-bányából is. — Az Alsó Makár-úti K-i feltárást, amelyről 1931. évi kéziratos jelentésében, majd legújabb munkájában (89. old.) V a d á s z dr. is megemlékszik, felvételi munkám idejében betemették. (L. a 4. és 5. ábrát a 401., ill. 403. oldalon.)

A felsorolt helyeken túlnyomólag kőmagvak alakjában elég gazdag faunák kerültek ki, amelyeket S ü m e g h y J ó z s e f dr. volt szíves meghatározni. Ezek a faunák a következők:



2. ábra. — Fig. 2.

Kis antiklinálisba feltorlódott alsópannoniai emeleti *melanopsis*-os szint a Polgár-bányában.
In eine kleine Antiklinale gestauter unterpannonischer *Melanopsis*-Horizont im Polgár-Steinbruch.

Az Alsó Makár-út 8. sz. alatti Tóth-kőbánya konkréciós homokköveiből: *Vivipara* cf. *balatonica* Neum,, *Vivipara* sp. indet., 3 különböző *Melanopsis* sp., *Congeria triangularis* Partsch juv., *Dreissensia* cf. *dobrei* Brus., *Dreissensia* sp. indet., *Limnocardium* cf. *majeri* (M. Hörn.), *L.* cf. *apertum* (Münst.), *L. böckhi* (Halav.), *L.* cf. *banaticum* (Fuchs) és *Unio* sp. indet.

Alsó Makár-út K-i vége, Papp-bánya: *Melanopsis martiniana* Fér., *M. sturi* Fuchs, *Vivipara balatonica* Neum., *Congeria* cf. *partschi* Czj. és egy harmadik, meg nem határozható *Melanopsis*-faj. Vadász innen a *Congeria subglobosa*-t említi az előbb idézett helyen, nekem ezt nem sikerült megtalálnom.

Zelms-bánya a Pécsbányatelepi út felett: *Vivipara* sp. indet *Melanopsis stricturata* Brus., *M.* sp. indet. *Congeria* sp. indet.

Sigrist-bánya a Pécsbányatelepi út felett: *Congeria zsigmondyi* Halav. és *Limnocardium majeri* (M. Hörn.).

Lazarovits-bánya a Pécsbányatelepi út alatt: *Melanopsis (Melania) vásárhelyii* (Hantk.), *M. martiniana* Fér. *R. rarispina* Lör., *M.* sp. indet., *Vivipara* sp. indet., *Neritina* cf. *turbinata* Fuchs, *Congeria triangularis* Partsch, *C.* cf. *balatonica* Partsch, *C. partschi* Czj., *C.* indet., *Limnocardium* cf. *majeri* (M. Hörn.), *L.* cf. *tegulatum* (Halav.), *L.* cf. *simplex* (Fuchs). *L.* sp. indet.

Polgár-bánya a Pécsbányatelepi út alatt: *Melanopsis* sp. indet., *Congeria* sp. juv. *(triangularis ?)*, *C.* cf. *triangularis* Partsch, *Limnocardium* cf. *majeri* (M. Hörn.) és *L.* sp. indet.

Pécsbányatelep, a Cassián-aknától É-ra, a nagyhídnál lévő É-i házsor háta megett: *Melanopsis (Lyrcaea) impressa* Krauss var. *bonelli* Sism., *M.* sp. indet., *Congeria* sp. indet., *Limnocardium* sp. indet.

Somogy, Kubányi-malom mellett: *Melanopsis martiniana* Fér. és *M. sturi* Fuchs.

Somogy, Fehér-malom mellett: *Limnocardium* cf. *hungaricum* (M. Hörn.), *L. kochi* Lör. és egy kistermetű *Congeria*-faj.

Hird, a Pannonia-farm megetti falból: *Limnocardium apertum* (Münst.), *L.* sp. indet. és *Dreissensia* cf. *polymorpha* (Pall.).

Az utóbbi két lelőhely kövület-anyaga némiképp már inkább felső pannoniai jellegű; lehet, hogy a felső pannoniai emeletalji durva, darás homok helyi kifejlődésével van itt dolgunk.

c) Felső pannoniai emeletbeli alsó, durva homokszint. A felső pannoniai emelet alsó szintjébe általában durvaszemű, darás homokokból, (amelyek itt-ott apró, babszemnyi kavicsokkal kevertek), álló rétegcsoportot soroltunk vizsgálataink folyamán. Ezeket a durva homokokat legtípusosabb kifejlődésben a pécsváradi országút É-i



3. ábra. — Fig. 3.

Apró vetősorozat a felső pannoniai emelet alsó durva homokszintjében. Pécs, a Rádió-állomástól Ny-ra levő Nürnberger-homokfejtő.

Serie kleiner Verwerfungen im unteren Grobsandhorisont der oberen pannonischen Stufe, Pécs, Nürnberger'sche Sandgrube W-lich von der Radio-Station.

oldalán lévő mecsekszabolcsi nagy fejtőben láttam, Pécs közelében egyes helyeken (elsősorban az alaphegységtől távolabb) apróbb szemű, de mindig laza s jóformán finomabb alkotó rész nélküli ez a homok. A mecsekszabolcsi, somogyi homokfejtőkben (Kubányi-malom mellett) helyenkint telérszerűen 1—2 cm vastag limonitos-hematitos erek járják át, repedéskitöltések a vetők mentén. A homok általában vöröses, arkozaszerű.

Pécstől Ny-ra ugyanez a típus van meg néhány patacsi feltárásban, de itt a rétegsor alján durva, fejnagyságú fekete mésztuskók — kavicsok

vannak olykor szabályos rétegekként a homokok között. A Patacstól Rácvárosra vezető községi úton homokkő-padok tarkítják a homokokat. Hasonlóan sok a durva kavics és görgeteg a homokok közt a szentlőrinci Aszaj-völgy felső részén, a Kaposi út melletti nagy homokfejtőben.

Amint a fenti adatokból kiviláglik, a durva, darás homokokból álló szintet a feldolgozott területen végig követhetjük. Valószínűleg a Pécsvárad felől benyúló öböl részeként a pécsváradi országút melletti Csokoládé-pusztánál lévő feltárás a Hird—Martonfa—Pereked—Szilágy—Püspökszenterzsébet között feltételezett idősebb pannoniai—mediterrán hát miatt elkülönülten áll. Hird D-i részétől a Pannonia-major feletti oldalakon, a Püspökbogád és mecsekszabolcsi homokbánya közti sávon a Danicz-pusztáig látszik a felszínen. Ismét felszínre kerül a Meszes-puszta hosszú, széles hátának Ny-i oldalán (a rádió-relais-állomás fúrásában ez a szint nagyon elvékonyultan jelentkezett), a Rigoder-út hatalmas fejtőiben, majd délebbre a gyárvárosi vasúti bevágás környékén. A Zsolnay-mauzoleum előreugró szarmata területétől Ny-ra nagy elterjedésű a durva homokcsoport. Sok részlete ép még ma is annak a hatalmas katakomba-pincerendszernek, amely a csatornázás ideje előtt Pécs belterületét behálózta. A nevezetesebbek: Báthori-u. 15. sz., Makár-u. 40. sz., Rákóczi-út 23. sz., Széchenyi-tér 6. sz. (Sárkány-ház), Majláth-tér 3. és 4., Perczel-u. 30. sz., Felsőmalom-u. 14., 16. és 20. sz., Lánc-u. 12. és a Zsolnay Vilmos-út 1. és 7. sz. házaknál. Pécs Ny-i részén az említett Papp- és Tóth-bányák mélyednek bele, de V a d á s z dr.-nak sikerült kimutatnia a Pacsirta-úton is, ahol ez a szint az alaphegység-rögök közé jutott a tektonikus mozgások révén. Fúrásaimban nagyon széles területen állapítottam meg ennek a szintnek a jelenlétét Pécs Ny-i részén, az országúttól D-re, ahol majdnem a katonai lövölde területéig nyúlik le. Pécstől Ny-ra már közvetlen telepszik a mezozoós—paleozoós alaphegységre, itt-ott elég durva strandkavicsokkal az alján. Felszíni feltárásokban azonban már nem látszik, míg a kutató-fúrásainkkal elterjedését jól megállapíthatjuk. (A vázlatos térképen feltüntetett alaphegység—durva homok-határ a Patacs—Szentlőrinc közti részen nem felel meg a tényleges helyzetnek, mert a durva homokok ezen a vonalon túl is felhúzódnak helyenként az alaphegység lejtőjére. Ezeken a magasabb részeken azonban természetszerűleg el is vékonyodnak. A térképen megadott határvonal az alaphegységnek a felszínen legdélebbre nyúló pontjait összekötő vonal, amelytől D-re a durva homokcsoport megvastagszik.) Ny felé a szentlőrinci Aszaj-völgyig követtük.

A darás, durva homokszint homokanyaga az alaphegység detritusza. A homokban lévő kvarcszemek legnagyobb része gránitkvarc, amely

I. sz. táblázat.

A PANNONIAI KORI HOMOKOK ÉS PLEISZTOCÉN LÖSZÖK MECHANIKAI ELEMZÉSI ADATAI.

Az elemzéseket Vödrös Kálmán vegyészmérnök végezte.

A minta vételének helye		Mecsek-szabolcs Nürnberger—Lauber homokbánya	Patacstól D-re a vasúti őrházhoz vezető úton levő fejtő	Patacs és Rácváros közti szőlőkben levő homokbányából	Pécs, Gyárváros állomás melletti leásásból	74. sz. kutatófúrás, 834. sz. minta	81. sz. fúrás, 887. sz. minta	92. sz. fúrás, 952. sz. minta	Pécs, Alsómakárút, Papp-féle bányából	Pécs, Szigeti országúton levő téglagyárból
A mélység, melyből a minta vétetett		Felszin	Felszin	Felszin	Felszin	10·80—11·30 m	9·20—9·90 m	3·20—3·50 m	Felszin (átmeneti példák)	Felszin (átmeneti példák)
Geológiai szint		Felső pannoniai emelet durva, darás homokszintje								
A szemcsék átmérője mm-ben (száraz anyagra vonatkoztatva)		%	%	%	%	%	%	%	%	%
	0·1 <	95·63	87·31	86·69	86·00	76·65	81·79	87·70	63·04	18·18
	0·1 —0·05	1·90	8·87	3·60	9·79	5·00	3·90	3·15	25·11	70·41
	0·05 —0·02	0·90	1·59	3·70	0·50	5·90	3·50	3·05	5·70	1·20
	0·02 —0·01	0·40	0·49	3·80	1·90	4·25	5·45	2·05	2·70	3·40
	0·01 —0·005	0·80	1·30	1·78	1·80	3·25	1·80	1·35	3·00	6·50
	0·005—0·002					4·95	3·00	2·10		
	0·002—0·001									
	0·001 >									
		99·63	99·56	99·57	99·99	100·00	99·44	99·40	99·55	99·69

A minta vételének helye		Romonyától D-re, a 148 -⊙- -nál	Romonyától K-re, a temető mellett	15. sz. fúrás, 216. sz. minta	25. sz. fúrás, 343. sz. minta
A mélység, melyből a minta vétetett		Felszin	Felszin	9·90—10·00 m	10·40—10·50 m
Geológiai szint		Felső pannoniai emelet, felső szint, csillámos, agyagos homok			
A szemcsék átmérője mm-ben (száraz anyagra vonatkoztatva)		%	%	%	%
	0·1 <	2·75	0·75	3·35	0·60
	0·1 —0·05	35·55 } 83·20	12·90 } 84·40	36·85 } 73·00	31·80 } 67·10
	0·05 —0·02	47·65	71·50	36·15	35·30
	0·02 —0·01	3·70	4·05	7·60	12·13
	0·01 —0·005	10·10	10·05	3·90	2·70
	0·005—0·002			12·00	16·50
	0·002—0·001				
	0·001 >				
		99·76	99·25	99.85	99·03

A minta vételének helye		27. sz. fúrás, 370. sz. minta	63. sz. fúrás, 737. sz. minta	69. sz. fúrás, 788. sz. minta	76. sz. fúrás, 817. sz. minta
A mélység, melyből a minta vétetett		9·25—9·60 m	1·70—2·30 m	1·10—1·70 m	1·40—2·00 m
Geológiai szint		Felső pannoniai emelet, felső szint, csillámos, agyagos homok	Pleisztocén lösz		
A szemcsék átmérője mm-ben (száraz anyagra vonatkoztatva)		%	%	%	%
	0·1 <	1·30	3·70	6·50	1·85
	0·1 —0·05	38·35 } 69·35	4·35	3·55	4·70
	0·05 —0·02	31·00	59·05 } 70·45	47·80 } 62·10	56·70 } 71·80
	0·02 —0·01	7·25	11·40	14·30	15·10
	0·01 —0·005	8·20	7·25	8·10	7·85
	0·005—0·002	13·00	13·50	19·10	13·00
	0·002—0·001				
	0·001 >				
		99·10	99·25	99·35	99·20

esetleg közvetlen a gránit pusztulásával (fazekasboda—mórágyi gránitok) vagy másod-, harmadlagos átmosással jutott ebbe a szintbe (perm homokkő, mediterrán rétegek pusztulása). A gránitkvarcok mellett sok a mikroklin és egyéb földpát, ugyancsak a gránit pusztulásából.

A durva homokok mechanikai összetételét jól mutatja a mellékelt I. sz. táblázat, amelyet V ö d r ö s K á l m á n vegyészmérnök vizsgálati eredményei alapján állítottam össze. Meg kell jegyeznem, hogy a vizsgálati anyago' a fe'.zínről a természetes állapotnak megfelelőleg B u r g e r leírásának („Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden", Mitt. d. Schweizerischen Centralanstalt für d. forstliche Versuchswesen, XIII., 1., 1922.) megfelelően méretezett és előkészített acélhengerekkel emeltem ki a homokfejtők rétegeiből. A fúrásokból kiemelt anyag természetesen már a fúró által feldolgozott állapotban került vizsgálatra. A homokokban, még ha finomabbak is, domináns a durva homokalkotórész. (A 0.1 mm-nél nagyobb frakciók összege általában 80%-on felül van.)

Kövület-anyag főleg a Pécstől Ny-ra eső részen fordul elő a durva homokszintben. Ebben a szintben is túlnyomólag kőmagvakat találunk, de ezek az előbbiekkel szemben mindig rozsdabarna vasas festésűek. Helyenként átkristályosodott szemekben a meszes héj maradéka is megvan, főleg a nagy *Limnocardium*-oknál. A begyüjtött anyag alapján S ü m e g h y dr. a következő fajokat határozta meg az egyes lelőhelyekről.

Rácváros (Mecsekalja), a templomtól É-ra vezető mélyútról: *Limnocardium hungaricum* (M. Hörn.), *L. cristagalli* (Roth), *L. schmidti* (M. Hörn.), *Congeria* sp. indet., *Dreissensiomya intermedia* Fuchs.

Mecsekszabolcsi nagy homokfejtő a pécsváradi országút közelében: *Congeria rhomboidea* (M. Hörn.).

d) Felső pannoniai emelet, magasabb, csillámos, agyagos homokszint. A pannoniai rétegcsoport legfiatalabb kifejlődési formája finomszemű, csillámos, agyagos homok. Ennek a szintnek anyagára jellemző a fehér csillámpikkelyek tömeges fellépése. A mechanikai elemzési eredmények (l. az I. táblázatot) még jól kifejezik ezen üledékcsoport anyagának homok-jellegét, mert ebben is a homokfrakció az uralkodó jellegű, de annak finomabb, 0.02—0.1 mm átmérőjű szemcsenagyságú része, amelynek mennyisége 50—70% körül van. A mélyebb szint durvább szemcsenagyságú (0.1 mm-en felüli) részlete alig 10%-ig emelkedik és általában elég nagy a kolloidokhoz átvezető, 0.005 mm-nél kisebb részek mennyisége is. Helyenként meszes kötőanyag hozzájutásával vékony homokkő-lepények is jelentkeznek ennek a szintnek az üledékei között. Természetesen vannak a típusok közt átmenetek is.

A felső pannoniai emelet magasabb, finom homokszintjét, Hirdt'l D-re értük el kutató-fúrásainkban. Romonya—Püspökbogád táján már a felszíni feltárásokban is megfigyelhető és ettől a területtől D-re ezek a finom homokok bukkannak fel a fedő lösz alól a Hárságy, Magyarsarlós, Pécsudvard, Keszü, Pázdány, Zók vidékén bejárt dombvidéken. Pécs belterületén a gyárvárosi állomás vasúti bevágásában, az Újhegyi dűlő árkainak feltárásaiban láttam, majd a Sátortábor, a temető dombjának lejtőjét borítják. Itt azonban, a Lőtér táján felszíni határuk D-re húzódik vissza. Ez a határ Patacs—Cserkút állomástól kezdve fokozatosan közeledik az alaphegységhez és amint fúrásainkkal bebizonyítottuk, lassanként elfedi az alaphegység peremét követő alsó, durva homokszintet. Amint kutató-fúrásaink adataiból kitűnt (Patacstól Ny-ra ez a szint felszíni feltárásban az alaphegységre boruló lejtőn nem látszik), a Tortyogó-vízműtől ÉNy-ra lévő Birkás-malom tájától az eddig élesebb határ a két felső pannoniai szint között elmosódottabbá válik: a mindinkább finomodó, de még laza, legfeljebb konkréciós homokrétegek közé vékonyabb agyagrétegek is közbetelepülnek. Ennek az átmeneti szintnek egyetlen szép feltárását a Szentlőrinc—Bükkösd közti országútrészletnek Ny-i oldalán lévő nagy fejtőben láttuk az Aszaj- (Malom)-völgy végén.

Kutató-fúrásaink több helyen hoztak fel teljesen összetört nagy kagylóhéjakat, amelyeken az alsóbb durva homokos szint kőmagjaival szemben mindig megvolt a meszes héj is. Azokon a területeken, ahol nagyobb felszíni elterjedésben ismertük meg ezt a szintet, itt-ott jobb megtartású példányokra is akadtunk, bár a felületen lévő példányok mészhéja többnyire annyira ki van lúgozva, hogy érintésre fehér porrá esik szét. Jobb megtartású anyagot a Zók és Pécsbagota közti Várhegy oldalán lévő feltárásokban találtunk, ahonnan Sümeghy dr. meghatározása szerint *Limnocardium* cf. *hungaricum* (M. Hörn.) és *Limnocardium* sp. indet. példányok kerültek elő. További helyek: Pécstől D-re, Pajnád-puszta kútjából *Congeria* cf. *rhomboidea* (M. Hörn.). *Limnocardium árpádense* (M. Hörn.), *L. haueri* (M. Hörn.), *L.* an n. sp. (?) Nagyárpád, a malom melletti homokfalból *Limnocardium schmidti* (M. Hörn.). (Ez utóbbi volt Kokán és Lőrenthey gyüjtési helye, de beomlott), Püspökbogád, a Nagykozárra vezető út 185 m-es pontja körüli pincékből *Congeria hilberi* R. Hoern. került elő.

*

A pécsvidéki (árpádi) pannoniai korú képződményekből M. Hörnes írja le először az egyes fajokat (Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandl. d. k. k. Geol. R. A., IV., 1870), majd Kokán János közleményeiben találunk adatokat (1874) az árpádi (ma Nagyárpád) kövületlelőhelyről (i. m. 201—203. old.).

A szóbanforgó üledékcsoport részletes leírása s rendszerbe foglalása Böckh János érdeme. Böckh két osztályt különböztet meg 1876-ban a pannoniai rétegeken belül. A „felső osztály"-ba sorozta mindazokat a „vasoxidhidrát-dúsabb részeket gyakrabban mutató, túlnyomólag homoklerakódásokat, amelyekben a *Congeria triangularis* Part., *Congeria* cfr. *partschi, Congeria balatonica* Part. stb. fordul elő" (i. m. 1876, 225. old.). Ezt az osztályt Pécs közeléből több helyről felsorolja a kövületanyaggal együtt.

Az „alsó osztály"-ba sorozza aztán „mindazon lerakódásokat, amelyek az éppen tárgyalt felső csoport rétegei és a szármáti emelet lerakódásai közt szerepelnek" (i. m. 1876, 226. old.). Ezek, amint megjegyzi, különböző kifejlődésűek és a kis példányokban előforduló *Congeria* aff. *triangularis* s főleg a *Melanopsis martiniana* fellépése jellemző reájuk. Másik kifejlődés a pécsváradvidéki fehér márga, amelyben a *Congeria banatica* R. Hoernes fordul elő. A két osztályon belül további szintmeghatározást nem ad.

1891-ben Ágh Timót ír a pécsi Sertéshizlaló ártézi kútjával kapcsolatban a felszínen lévő pannoniai rétegekről, amelyekben szerinte a homok és homokkő játssza a főszerepet (i. m. 1891, 24. old.). A kút szelvényének leírása szerint 3.10—63.05 m közt a sorozat felső részében túlnyomólag kavicsos, homokos, homokköves rétegek vannak, amelyeket 34 m-nél agyagos homokok és mind több és több meszet tartalmazó agyagok váltanak fel a szarmata mészkő felett (i. m. 1891, 21. old.).

1893-ban Telegdi Roth Lajos jelenti a 133—1893. sz. ügyiratban a sátortábori fúrás anyagának vizsgálati eredményeit: 14 m-től „sárga, finom, csillámos, agyagos homokkal" kezdődnek a pannoniai rétegek, amelyekből 20 m-től „nagyobb congeriákból származó héjtöredéket" említ. A rétegsorban lefelé 42—124 m-ig világosszürke homokos agyag következik, amelyben a 66, 74, 82 és 113.70 m mélységekből apró *Congeria*-búbokat talált. A 124—325 m közti mélységből „compact, egynemű, fokozatosan világosodó, tehát márgás, zsíros agyag"-ot említ. A 243 m-ből iszapolt mintában *ostracoda*-héjakat talált. A jelentés megírásakor elért szintről megállapítja, hogy a pannoniai emelet mélyebb rétegeiben áll a fúró.

Ugyancsak 1893-ban jelenik meg Lőrenthey idézett munkája, amelyben a dunántúli pannoniai faunák során az árpádi faunával is foglalkozik. Pécsvidéki faunáit a felső pannoniai emeletbe sorozza (i. m. 135—142. old.).

Nincs sok részletesebb adat Ágh Timót 1894-i összefoglaló munkájában és nem szól részletesebben a pannoniai emelet üledékeiről Böckh János 1900. évi munkája sem. Közben Szontagh Tamás hivatalos jelentésében (247—1899. sz. ügyirat) új adat a németürögi (rácvárosi) fúrás rétegsora, amelyben 10—61 m között „apró kavicsos homok és homokos, iszapos agyag"-rétegeket fúrtak át.

Csak általánosságban szóló adatokat találunk Vadász régebbi jelentéseiben. 1911. évi munkájában (74. old.) pannoniai abráziót jelző durva strandkavicsot említi meg Rácváros—Kővágószőlős vonaláról. 1913. évi jelentésében pedig a Pécstől K-re levő területekről azt állapítja meg, hogy a pannoniai emeletet erőteljes transzgresszió vezeti be. Ezért a pannoniai üledékek az alaphegység közelében durvák, az alaphegységtől távolódva a kavicsos üledékek helyét agyagok s finomszemű márgák foglalják el (i. m. 346. old.).

Az utóbbi években Pálfy Móric foglalkozott részletesebben a pannoniai emelet rétegsorával. Böckh beosztását elfogadja és a két „osztály" megjelölés helyett megállapítja az átvizsgált területen az alsó és a felső pannoniai emelet rétegsorának jelenlétét. A részletekbe menve

az alsó pannoniai emeletről azt állapítja meg, hogy annak regressziós tengere valószínűleg még Pécs belterületét sem érte el és így természetesen a Tortyogó-vízmű vidékén sincsenek meg üledékei, „mert lerakodásait egyetlen fúrásban sem sikerült kimutatni", bár azok „Pécstől K-re és ÉK-re a felszínen is megvannak" (i. m. 1931, 27. old.). Ezt a következtetést azért vonja le, mivel a pécsi ártézi kutak általa átvizsgált, avagy újra értelmezett szelvényei alapján „az alsó pannoniai emelet" az alaphegységhez közelebb eső fúrásokban (Sertéshízlaló, M. Á. V., D. G. T. tüskésréti kút és Villanytelep) bizonyosan hiányzik, mert ott a felsőpontusi agyagrétegek alatt közvetlenül a szarmata mészkő következik." Megengedi, hogy a Sátortábor fúrásában a 325 m körüli homokos rétegeket az alsó pannoniai emeletbe lehet sorozni, de szerinte ezt a kövület nem bizonyítja (i. m. 1931, 27. old.).

A Tortyogó-vízmű körüli mélyfúrások, régi kutató fúrások alapján a Pécstől Ny-ra eső területen P á l f y két „színtáját" különböztet meg a pannoniai rétegeken belül, amelyek azonban már nem illenek bele a B ö c k h-től átvett beosztásba (i. m. 1932, 11. old.). A felső színtáját, amelyet teljes egészében a felső pannoniai emelethez soroz, a homok- és homokkőből álló és a *Congeria rhomboidea*-szintbe tartozó csoportra, ez alatt következő vastag, agyagból és homokos agyagból álló csoportra és a legalul fekvő, kb. 30 m vastag, vörhenyes barna homok- és kavicsos homokból álló csoportra osztja. A legfelső csoportról azt állítja, hogy Pécsett és Pécstől Ny-ra ez borítja a felszínt. A közbülső agyagos csoport P á l f y szerint nem kerül a felszínre sehol sem. Végül a legalsó homok és homokos kavicspad is csak a Tortyogó-vízmű fúrásaiban van meg felfogása szerint. „Lefelé ez a pad megszakad s a pécsi fúrások egyikében sem találták meg". Az ismét csak a Tortyogó vidékén feltételezett alsó színtájba P á l f y „világosszürke homok, homokos kavics és szürke agyag váltakozó és fluviátilis szerkezetre emlékeztető" rétegösszletet sorol a vörhenyes kavicsos homok-pad alatt. Ez utóbbiaknak korát problematikusnak tartja, mert sehova sem tudja azokat beilleszteni. Sőt előbbi megállapítását, hogy az alsó pannoniai emelet üledékei K-ről még Pécs belterülete alá sem nyúlnak be, félretéve, arra gondol, hogy Tortyogóvidék „alsó színtáj"-ának kora alsó pannoniai, illetőleg még azt a lehetőséget is feltételezi, hogy ez a színtáj a szarmata emeletnek Ny felé kialakuló újabb fáciesét jelenti (i. m. 1891, 10—14. és 27—28. old.).

V a d á s z újabb kéziratos jelentésében (1931, 2—3. és 6. old.) a pannoniai abráziót bizonyító durva kavicsos üledékeket sorolja fel több helyen Pécs belterületéről és felemlíti az alsó pannoniai emelet *Melanopsis martiniana*, *M. impressa* és *Congeria subglobosa* tartalmú

üledékeit az Alsó Makár-úti bányából. Egyben megcáfolja P á l f y azon megállapítását, mely szerint „az alsó pontusiban nagyobb arányú regresszió következett be s a város legközelebbi környéke ismét szárazra jutott" (i. m. 1931, 29. old.).

V a d á s z legújabb munkájában (i. m. 1935, 89. old.) a korábbiakkal szemben lényeges változás az, hogy az ostrakodás, *Orygoceras*-os fehér agyagmárgát (Cassián-akna, Szent János-kút, Szilágy stb.) a szarmata—pannoniai emeletek határrétegének tekinti.

A pécsvidéki pannoniai üledékeket tárgyaló felsorolt irodalmi adatokból bizonyosfokú megegyezést állapíthatunk meg a rétegsor szintezésének kérdésében. Alapjában ma is áll B ö c k h J á n o s 1876. évi beosztása: a *Melanopsis martiniana, Melanopsis impressa* és *Congeria banatica* alakokat tartalmazó „alsó osztály", amely az alsó pannoniai emeletnek és a *Limnocardium hungaricum, L. schmidti* és általában az árpádi faunával jellemzett „felső osztály", amely a mai felső pannoniai emeletnek felel meg. P á l f y is tulajdonképpen ezt a felfogást fejleszti tovább, amikor a felső pannoniai emeletben 3 csoportot igyekszik kiválasztani.

A mi vizsgálataink alapján azonban kissé másként alakul a pannoniai emelet rétegsorának beosztása, de csak P á l f y felfogásával szemben, amit maga is némileg bizonytalannak és kellőleg alá nem támasztottnak tartott (i. m. 1931, 27. old.). Az alsó pannoniai emelet két szintjét az eltérő s jellegzetes kőzettani kifejlődés mellett az előzőkben felsorolt kövülettársaság jól meghatározza. A mélyebb, *Congeria banatica*-s szint még a miocén regressziós tenger tartozéka s tulajdonképpen megokolt volna még a szarmata tenger üledéksorozatához csatolni. A megújuló transzgressziót jelzik az alsó pannoniai emelet felső szintjének durva, strandjellegű üledékei, amelyeknek kövületanyaga azonban jelzi egyúttal a víz nagyfokú kiédesedését is.

Azt a feltevést, hogy a *Congeria banatica*-s szint még inkább a miocén regressziós tengerhez tartozó üledék, amint a Z a l á n y i B é l a kollégámnak átadott anyagomon végzett vizsgálatok szívesen közölt eredményeiből tudom, a kikerült *ostracoda*-anyag pontosan igazolja. Hasonló ez a tisztabereki I. sz. mélyfúrásból kikerült átmeneti faunához.

A felső pannoniai emelet üledéksorozata is eléggé élesen elkülönül az alsó pannoniai emelet üledékeitől és határozottan eltérő a belőle felsorolt kövülettársaság is. Némileg nehezebb a felső pannoniai üledékcsoporton belül a két szintnek faunisztikai elválasztása. A nagy congeriák, limnocardiumok közösek mindkét szintben, de eléggé éles ellentétben áll a két szintben a kövületek megtartási állapota: az alsó szintben

a kövületek mindig rozsdabarna kőmagvak, míg a felső szintben, még ha kilúgzott is a héj, de mindig héjasak a példányok.

A felső szintet, amint említettem, P á l f y tévesen osztályozta. Beosztásában azzal tévedett, hogy a Tortyogó-vízmű fúrásszelvényeinek értelmezésénél a lösz alatt következő vörhenyes-barnás színű, kavicsos homokcsoportot (= legfelső csoport) már a pannoniai emeletbe sorozta. Ezt a Tortyogó-vízmű területén rendesen vékonyabb homokos—kavicsos, olykor durva kőtuskós, itt-ott elvétve koptatott pannoniai kövületeket is bezáró rétegösszletet kutató-fúrásainkban, aknáinkban a löszalji (ó-pleisztocén?, levantei?) homokcsoportnak ismertük fel. A mi felosztásunk szerinti felső, csillámos, agyagos, finom homokok szintje (P á l f y „vastag, agyagból és homokos agyagból" álló csoportja) Pécstől Ny-ra az alaphegységre boruló részen csakugyan sehol nincs a felületen, a löszcsoport és az ártéri üledékek mindenütt fedik. Minthogy a közelben az alsó szint durva homokjai gyakorlati célokra alkalmasabb anyágot szolgáltatnak, az enyhe lejtőkön feltárás sincs bennük. Kutató-fúrásaink segítségével azonban a Tortyogó-vízmű területén is elválaszthattuk a fekvő durva homokok szintjétől. (A kővágótöttösi Birkás-malomtól Ny-ra ez a határ elmosódottabb, itt átmeneti csoport alakult ki a két szint között.)

Azt a 30 m körüli vastagságúnak jelzett vörhenyes, homokos padot, amelyet P á l f y a tortyogói fúrások által kiválasztott két felső pannoniai szintje alatt még a felső pannoniai emeletbe sorol, valamint az alatta következő problematikus korú (alsó pannoniai vagy szarmata korinak vett) fluviátilis szerkezetű rétegcsoportot egységesen a mi beosztásunk felső pannoniai emeletének alsó szintjével azonosítom. Ezt a tételemet teljesen bizonyossá teszik a Tortyogó-vízmű I., II., III., VII. és VIII. sz. kútjainak rétegsorai, valamint kutató-fúrásaink. Az utóbbiak tanusága szerint az alsó durva homokszint területe a felszínen ékalakúlag benyúlik a felső szint területébe a vízmű környékén. Az I. és II. sz. kút ezen az ékalakú területen állanak, az I. sz. kútban még lösz sem fedi a durva homokcsoportot. A III., VII. és VIII. sz. kutaknál az alsó szint durva homokjait a felső szint sárga vagy szürke homokos agyagjainak 35—40 m vastag sorozata fedi, míg a távolabbi IV., V., VI. sz., illetőleg a legtávolabbi IX., X., XI. kutakban és a XII. sz. próbafúrásban a két szint határa már 173 m mélyre süllyed le.

Az alsó szintnek a jelenlegi felszínen észlelt jellegeit a fúrásokban is megtaláljuk. Igy pl. az I. sz. kút szelvényében 43.35—52.45 m között vörös perm homokkő- és kvarcit-kavicsokat, a 109.97—110.04 m mélységben sötét triasz mészkő-kavicsokat tártak fel. Azt a felszínen megfigyelt

másik jelenséget, hogy az alsó szint durva homokos üledékei és a felső szint finom homokjai között Ny-ra haladva a határ elmosódik, a Tortyogó-vízműnek az említett I., II., III., VII. és VIII. sz. kutak területétől Ny-ra telepített kútjai is igazolják: Ny felé haladva a durva homokok közé mind több és több lencsésen elhelyezkedő agyagos réteg iktatódik, a Ny-ra legtávolabb eső fúrásokban a homokrétegek száma és vastagsága is erősen csökken. (Ezért volt bizonyos fokig elhibázott a vízmű kútjainak Ny-i irányban való elhelyezése.)

*

A pécsi ártézi kútak szelvényeiben, bár megbízható mintaanyag nem mindig állott rendelkezésemre, megkíséreltem keresztülvinni a felszínen jónak látott réteg-beosztást. A fúrásszelvények újabb értelmezését a mellékelt II. sz. táblázatban foglaltam össze. (394—395. old.)

P á l f y mindössze a Sátortábor fúrásának rétegsorában 326—334 m mélységben feltárt és a Z a l á n y i B é l a dr. által összeállított vizsgálati napló szerint kis mértékben meszes, durva homokokból, homokos márgákból álló részletet sorozta az alsó pannoniai emeletbe (i. m. 1931, 24. és 27. old.). Amint azonban T e l e g d i R o t h L a j o s idézett adataiból kitűnik, a fúrásban a 42—124 m mélység közti homokosabb csoportból apró *Congeria*-búbok kerültek elő, a 124—330 m mélységek közt pedig *ostracoda*-héjakat tartalmazó meszes, márgás, zsíros anyagok következtek a szarmata emelet felett. Én ezek szerint a fúrás első 42 m-ét a felső pannoniai emelet felső szintjéhez, a 42—124 m közti részt a felső pannoniai emelet alsó szintjéhez, esetleg az alsó pannoniai emelet *Melanopsis*-os, a 124—334 m közti részt pedig a *Congeria banatica*-s alsóbb szintjéhez tartozónak veszem.

Minthogy fúrási mintaanyag nem áll rendelkezésemre, nehéz a Tüskésréten levő D. G. T.-kút rétegsorának értelmezése. A fúrás-szelvény kőzetanyag-elnevezése szerint valószínűnek tartom, hogy a 182 m-ben kezdődő biztos szarmata feletti „grauer Tegel, zäh, hart" jelzésű rétegcsoport a *Congeria banatica*-s szintnek felelhet meg, míg a 0—101 m közti rész vagy teljes egészében a felső pannoniai emelet felső szintjéhez tartozik, vagy pedig a fenti rétegsor 30—182 m közti részében („Grauer Sand, lettig, mit Muscheln") a felső pannoniai emelet alsó, durva homokos szintje, illetve esetleg az alsó pannoniai emelet felső *Melanopsis*-os, ugyancsak homokos szintje van képviselve.

Aránylag elég jól lehet jellemezni a Villanytelep kútjának pannoniai rétegsorát is, amelyet P á l f y a 103 m-ben kezdődő szarmata mészkövek felett teljes egészében a felső pannoniai emeletbe soroz (i. m. 1931,

20. old.). A fúrásminták szerint a 0—18 m közti felső részlet alatt, amely valószínűleg a felső pannoniai emelet felső szintjének csökevénye, 18—58 m között agyagok és homokok váltakozásából álló rétegcsoport következik, amelyből az 55 m-ből P á l f y szerint (i. m. 1931, 20. old.) legjobban a *Congeria partschi* fajjal egyeztethető töredékek kerültek elő. Ez a faj Pécs környékén B ö c k h J á n o s szerint az alsó pannoniai rétegsorban fordul elő típusos alakjában, a felső pannoniai emeletből mindig csak „cf" jelzéssel említi. L ő r e n t h e y felső pannoniai faunáiban nem szerepel ez a faj Pécs vidékén. Ezen az alapon esetleg a 18—58 m közti részt az alsó pannoniai *Melanopsis*-os rétegsorhoz lehetne számítani.

II. s z. t á b l á z a t.

A PÉCSI ÉS A PÉCS KÖZELÉBEN LEVŐ MÉLYFÚRÁSOK RÉTEGSORÁNAK BEOSZTÁSA

F e r e n c z i I s t v á n dr. vizsgálatai alapján.

Huba-utcai próbafúrás.

0.00 m
Bizonytalan, adatok hiányában szintekre nem bontható pannoniai emelet
72.50 m
Szarmata?

Dicz-malom melletti I. sz. fúrás.

0.00 m
[Alsó pannoniai emelet?:]
Felső pannoniai emelet, felső szint?
36.00 m
Alsó pannoniai emelet *Cong. banatica*-s szint
39.70 m
Szarmata
55 (64?) m.

Hún-utcai fúrás.

0.00 m
Bizonytalan, adatok hiányában szintekre nem bontható pannoniai emelet.
68 m.

Baranyai Ip. R. T. strandfürdői fúrása.

0.00 m
Felső pannoniai emelet felső szintje
21.56 m
Felső pannoniai emelet alsó szintje
23.35 m
Szarmata.
27.05 m.

Pécsi Rádióállomás fúrása.

0.00 m
Felső pannoniai emelet alsó szintje
28.50 m
?
35.50 m
Alsó pannoniai *Cong. banatica*-s szint
52.26 m
Szarmata.
60.00 m.

M. Á. V. kút.

0.00 m
Bizonytalan, adatok hiányában szintekre nem bontható pannoniai emelet
98.00 m
[Szarmata?:]
Szarmata.
140.00 m
Mediterrán?
161.30 m

Üszögi állomás kútja.

0.00 m

Felső pannoniai emelet
felső szint.

100.00 m

Alsó pannoniai
emelet
Congeria banatica-s
szint

182.00 m.

Pécsi Kokszművek R. T. kútja.

0.00 m

Felső pannoniai emelet
felső szintje

106.82 m

Alsó pannoniai emelet
Cong. banatica-s szint.

121.70 m

Szarmata.

165.00 m

Mediterrán.

190.00 m.

D. G. T. art. kútja.

0.00 m

Felső pannoniai emelet felső szintje? (Felső pannoniai emelet felső szintje — 30.00 m — Felső pannoniai emelet alsó szintje?)

101.00 m

Alsó pannoniai emelet
Cong. banatica-s szint.

182.00 m

Szarmata, alul
esetleg mediterrán?

304.00 m.

Villanytelepi kút.

0.00 m

Felső pannoniai emelet felső szint? (Felső pannoniai emelet alsó szint? — 18.00 m — Alsó pannoniai emelet *Melanopsis*-os szint?)

58.00 m

Alsó pannoniai emelet
Cong. banatica-s szint.

103.00 m

Szarmata.

141.00-tól

Mediterrán?
Alul gránit?

Sertéshízlaló kútja.

0.00 m

Felső pannoniai emelet
alsó szint.

34.00 m

Alsó pannoniai emelet
Cong. banatica-s szint.

59.00 m

Szarmata.

97.30 m

Mediterrán

144.00 m

Gránit?

149.00 m.

Sátortábori fúrás.

0.00 m

Felső pannoniai emelet
felső szintje

42.00 m

Alsó pannoniai emelet
Melanopsis-os szint.

124.00 m

Alsó pannoniai emelet
Cong. banatica-s szint.

334.00 m

Szarmata.

511.00 m

Mediterrán

523.00 m.

D. G. T. meszespusztai fúrás.

0.00 m

Alsó pannoniai emelet
Cong. banatica-s szintje és
szarmata emelet.

93.83 m

Mediterrán emelet

319.00 m

Gránit aplit, phyllit?

320.38 m.

Az 58—103 m közti rétegsorban lefelé erősen meszesedő agyagokból 85.50 m-ből a *Limnocardium syrmiense* alakot határozta meg Sümeghy dr., míg 97—103 m közt fehér (erősen meszes) agyagokban ostracodákat és apró, *Micromelania*-ra emlékeztető héjtöredékeket említ

már P á l f y is. Ezek alapján ez a rész teljes bizonyossággal számítható az alsó pannoniai emelet *Congeria banatica*-s szintjéhez.

A Sertéshízlaló kútjában, bár a pannoniai rétegeken belül szintezést nem kísérel meg, Á g h T i m ó t adatai alapján különválaszthatjuk az alsó pannoniai emelet rétegsorát (i. m. 1891, 21. old. és tábla). P á l f y a szarmata felső határát ebben a fúrásban 62 m-re veszi és a felette levő teljes rétegsort a felső pannoniai emeletbe sorozza, amelyben kiválasztja a 34—52 m mélységek közti rétegcsoportot, mint a tortyogói fúrásokban is meglevő „alsó szintáját" (i. m. 1931, 22. old.). Ez az utóbbi rétegösszlet határozottan az alsó pannoniai emelet képviselője, mert Á g h szerint „kezdetben sovány, szürke, később folyton, rétegekként fehéredő és kövéredő agyag"-ot fúrt ott át a fúró, amely „az utolsó rétegben hófehér lesz". Ez a kőzetleírás a *Congeria banatica*-s szintre jellemző. De ebbe a szintbe kell soroznom a 34—59 m közti rétegcsoportot (én 59 m-re veszem fel ebben a fúrásban a szarmata emelet felső határát), mert a felette levő durva, fekete mészkő-kavicsos sorozat már a felső pannoniai emelet kavicsos strandhomokjának felel meg. Ebben a fúrásban — úgy látszik — már kimarad a *Melanopsis*-os alsó pannoniai szint.

A régebbi pécsi fúrások közül még a „Ditz-malom melletti I. sz. próbafúrás" rétegsorában sikerült biztosan megállapítanom az alsó pannoniai emelet jelenlétét. Ebben a szelvényben is 36.00—39.70 m között ki lehetett választanom az ostracodákkal tele lévő meszes, fehér agyagszintet, amely ilyenformán a *Congeria banatica*-s szintnek felel meg. A fúrás magasabb részei a felső pannoniai emelet felső szintjének foszlányához tartoznak.

A D. G. T. meszespusztai fúrásában már csak az alsó pannoniai emelet *Cong. banatica*-s szintjére következtethetek a fúrásszelvényből, de ezt sem tudom elválasztani a szarmata emelettől. Magasabb pannon hiányzik.

A M. Á. V. fúrt kútjának rétegsorát csak egy összevont teljes és egy részletszelvényből ismerem, a fúrás mintaanyagát, amelyet P á l f f y átvizsgált (i. m. 1931, 20. old.), nem sikerült megtalálnom. Ennélfogva, minthogy a szelvényrajzok beosztása, elnevezései közt is különbségek vannak, a pécsi fúrásszelvények mellékelt összeállításában „bizonytalan, adatok hiányában szintekre nem bontható pannoniai emelet"-ként jelöltem meg ezt a rétegcsoportot.

Megfelelő jó minta-anyag hiányában a pannoniai rétegsort nem lehet szintekre szétválasztani annak a két régebbi fúrásnak a szelvényeiben sem, amelyeket még vizsgálataink ideje előtt mélyítettek le Pécsett, de amelye-

ket Pálfy már nem ismert. A gyárvárosi Huba- és Gyula-utca kereszteződésénél lemélyített kézi kutató fúrásban a bemondott adatok szerint „kemény, szürke agyag"-okban járt a fúró a 72 m körüli fenék-mélységig, hol, valószínüleg a szarmata mészkő határán, a fúrás elszerencsétlenedett. A főpályaudvar D-i oldalán, a Hun-utcában létesített városi mélyfúratú kútban a fedő 4.8 m-nyi lösz, löszös homok alatt 32.8 m-ig „szürke, homokos agyag"ot jelöl meg a fúrásszelvény, 32.8—48 m-ig gyorsan váltakozó „szürke agyag, homok és homokos agyag" jelentkezett, majd a 43—62.2 m közötti egyenletes „szürke agyag" után 62.2—68 m között „sárga homokot" fúrtak át. Bár e szelvényben úgy látszik, mintha a 32.8 m-ig tartó felső részlet a felső pannoniai emelet felső szintje volna és így az alatta levő rész az alsóbb homokos szintek valamelyikét képviselné.

Bár a következő kutak, illetőleg próbafúrások felvételi munkánk befejezése után létesültek, a teljesség kedvéért meg kell emlékeznem az ujabb 4 pécsi fúrásról, illetőleg az azokban feltárt pannoniai rétegsorról. A Ráth-utcai strandfürdő (ma a Baranyai Ipari és Kereskedelmi R. T. tulajdona) kútjában a régi Madarász-(Maléter) források közelében, mint említettem, 23.35 m-ben a szarmata rétegcsoportot érték el. Felül, a 4.82 m-ig tartó fiatal sorozat alatt, a felső pannoniai emelet felső szintjének foszlányát érte el a fúró, majd azon 21.35 m-ben áthaladva, 2 m vastagságban fúrták át a felső pannoniai emelet alsó szintjének csökevényes rétegsorát. Az alsó pannoniai emelet pedig — úgy látszik — teljesen kimaradt erről a területről.

A pécsi rádió-relais-adó építkezésével kapcsolatosan kutató fúrást mélyíttetett a m. kir. Pósta a Pécs K-i részén fekvő Meszespusztától D-re eső területen. Ebben a fúrásban 0—10.80 m között a pleisztocén rétegeket, 10.80—28.50 m között a felső pannoniai emelet alsó szintjét fúrták át. A 35.50—52.26 m közti szakasz az alsó pannoniai emelet *Congeria banatica*-s szintjéhez tartozik, míg alatta a szarmata rétegcsoport következik. Nem sikerült eldöntenem a fenti felsorolásból kimaradt 28.50—35.50 m közti 7 m vastag rétegsor hovatartozandóságát, amely kőzetanyag alapján még a felette lévő felső pannoniai emelet alsó szintjének folytatása lehet, de lehet, hogy az a *Melanopsis*-os alsó pannoniai emeletbeli szint képviselője.

A Pécsi Kokszgyár R. T. újonnan létesített mélyfúratú kútja az Újhegyi dűlő D-i végén a felső 8.50 m vastag sárga agyag (lösz) alatt itt-ott *Limnocardium*-töredéket tartalmazó, szürke, finom homokos, márgás agyagot tárt fel 106.82 m-ig, majd innen 121.70 m-ig keményebb-puhább, fehér, meszes, márgás agyagban járt a fúró. Ez utóbbi sorozatból ostracodák, halfogak kerültek elő. Ezen jellegek alapján a 106.82—121.70

m közti szintet az alsó pannoniai emelet *Congeria banatica*-s szintjéhez számítom, míg a felette levő egységes rétegcsoport a felső pannoniai emelet felső szintjének tartozéka.

A Mohács—Pécsi vasút üszögi állomásán újabban létesült 182.00 m mély kút rétegsorában valószínűleg ugyanazt a két pannoniai korú rétegcsoportot harántolták, mint a kokszgyári fúrásban a szarmata emelet felett. A felszintől 11 m-ig tartó lösz, löszös homok alatt 100.00 m-ig kékesszürke, finom homokos agyagban járt a fúró, amely itt a felső pannoniai emelet felső szinttáján jutott át. Ettől lefelé a fúrás talpáig (182 m-ig a 158.00—159.00 m-ben jelentkező finom homoktól eltekintve, kemény márgákban, márgás agyagokban haladtak előre. Ezekben, Z a l á n y i dr. szíves meghatározása szerint, sok ostracoda fordul elő és pedig a 102:50—155.00 m közti mintában *Cythereis* sp. indet., *Cytheridea* sp. indet., *Herpetocypris* sp. indet., a 155.00—158.00 m közti mintában *Herpetocypris* cf. *reticulata* Z a l., *Herpetocypris* sp. indet., *Cythereis* sp. indet., *Cyprideis sulcata* Z a l., *Cytheridea* cf. *perforata* R ö m., *Cythereis* sp. nov., a 158.00—159.00 m közti mintában *Cytheridea* sp. (juv.), *Loxoconcha* sp., *Cyprideis sulcata* Z a l., *Cythereis* sp. indet. (cf. *balatonica* Z a l.), végül a 159.00—182.00 m közti mintában *Paracypris* (*Aglaia*) sp. fajok. Az alakok túlnyomó része még sósvizi életmódot jelentő faj, így biztos ennek a szintnek az alsó pannoniai emelet *Congeria banatica*-s szintjéhez való tartozása, amely szint a szarmata tenger brakkvizének végső maradványait jelenti.

5. Pleisztocén- és holocén üledékek.

A p l e i s z t o c é n t legnagyobb felszíni elterjedésben a subaërikus eredésű lösz képviseli az átvizsgált területen. (Néhány löszminta mechanikai elemzésének eredményeit az I. táblázatban mellékelem.) A lösz és a megismert idősebb medenceüledékek közt azonban még egy rétegcsoportot különítettünk el vizsgálataink alkalmával „löszalji" homok, kavics" néven. Ez a rétegcsoport, mely talán szintén a pleisztocénbe, de esetleg még a levantei emeletbe is tartozhatik, az alaphegység közelében durva, olykor kőtuskós, kavicsos, míg az alaphegységtől távolabb durva homokos üledék. Minthogy anyaguk alaphegység-detrituszból származik, a homokok bizonyos fokig hasonló kifejlődésűek, mint a felső pannoniai emelet alsó szintjének homokjai.

A Tortyogó-vízmű vidékén, úgy látszik, csak foltokban van meg. Pécs közelében a repülőtér táján, a Megyeri-út elején, az Egyetem központi épületének környékén, a Rigoder-út legmagasabb pontján, a gyár-

városi állomás feletti bevágásban látszik meglehetős durva kavicsként. Hird—Püspökbogád vidékén ismét csak foltokban jelentkezik. Ezeken az előbb felsorolt részeken vastagságuk 6—8 m-re tehető.

A Pécsi víz völgyétől D-re a löszalji homokok apróbb szeműek, de majdnem minden mélyebben fekvő és mélyebbre hatoló löszfeltárásban előbukkannak a lösztakaró alól. Pécstől D-re a Nagy- és Kispostavölgy mélyútjaiban vannak ezek feltárva. Legszebben Zók—Pécsaranyos—Keménygadány vidékén fejlődött ki ez a rétegcsoport, ahol vastagságát 12—20 m-re becsülhettük.

Böckh János Pécs K-i részéről említi a pleisztocén durva kavicsokat, amelyek a pannoniai rétegek „hajdani felületébe vájt mélyedésekbe" ülepedtek le (i. m. 1876, 212. old.). Pálfy ezt a rétegcsoportot nem választotta ki. Az említett hasonló kőzettani kifejlődésből eredhet az a tévedése, hogy a Tortyogó-vízmű fúrásaiban a lösz alatt következő homokos—kavicsos tagokat már a pannoniai emeletbe sorozta. A Hungarian Oil Syndicate Ltd. kutató-munkája során készült térképek (Pantó) a Pellérd—Zók közti szakaszon már feltüntetik a lösz alatti pleisztocén (levantei?) homokokat.

A holocén üledékek nem nagy szerepűek a feldolgozott területen. Talán még a Pécsi víz völgyében fejlődtek ki helyenként kimondottabb mocsárvizi üledékekként. A Pécsi víz árka közelében a pécsi Bőrgyár, a Közvágóhíd és a D. G. T. tüskésréti szivattyú-telepe környékén a sekély kutak durva homokokat tártak fel, amelyek talán a régebbi (pleisztocén, pannoniai) homokok újabb átmosását, de lehetséges, hogy a löszalji homokcsoport rétegeit jelentik.

B) *Szerkezeti viszonyok.*

Pécs környéke, amint Böckh J., Hoffman K., újabban Vadász munkái alapján tudjuk, szerkezeti szempontból Magyarország egyik legérdekesebb területe. Magában a Mecsek—Zengő-hegységben jelentős kéregmozgások mentek végbe, amelyeknek során az eredetileg nyugodtan települő rétegcsoportok részben boltozatos és teknős szerkezeti egységekbe mozdultak ki, részben pedig az eredeti települést törésrendszerek kialakulása zavarta meg. Mindezen mozgásoknak legutolsó fázisa még a pannoniai-kori rétegcsoportokat is érte úgy, hogy ezek az aránylag nagyon fiatal kéregmozgások Pécs környékén tanulmányozhatók a legjobban.

Az alaphegység szerkezeti viszonyai minket vizsgálataink idején csak a medenceüledékekkel való érintkezésük vonalában érdekeltek. A

medenceperem, amint ezt V a d á s z megállapította (i. m. 1917, 275. old.), Ófalu—Pécsvárad—Pécs vonalában, hosszú diszlokációs vonal mentén tektonikusan érintkezik a D-re következő medenceüledék-sorozattal. Ebben a diszlokációs övben a központi gránit- és fillit-tömeg foszlányain kívül a képződmények a felső perm jakabhegyi homokkőtől kezdve a liasz széntartalmú rétegcsoportokig felbukkannak a mélyből és a medenceüledékekkel együtt vesznek részt az ott feltorlódott pikkelyek felépítésében (V a d á s z i. m. 1930, 32. old. és i. m. 1935, 100. old., v. ö. továbbá P á v a i V a j n a F e r e n c dr.: „Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata", Földtani Közlöny, LX., 1930, 9—11. old.).

Ezek szerint a medenceüledékek területén szerkezeti szempontból külön választhatjuk a Mecsek—Zengő vonulatának D-i peremén a diszlokációs övet, amelyben még az alaphegység üledékei is résztvesznek és a diszlokációs övtől elkülönülő medencerészt, ahol az alaphegység pikkelyei már nem szerepelnek a felszínen látható szerkezeti formákban.

A peremi diszlokációs övnek szép feltárásait Pécsvárad közelében ismertem meg a legkeletibb részeken. Itt a feltolódott titon rög és a Zengő-hegységgel összefüggő liaszterület közé a mediterrán homokok eléggé széles sávja helyezkedett el a mozgások révén (l. V a d á s z 1935. évi munka, XVIII. tábla, 41. ábra). Hasonló nagyobb felpikkelyeződés részletei maradtak meg a mai felszínen Pécs Ny-i részén, ahol az Alsó Makár-út—Pacsirta-út stb. vidékén a felső pannoniai emelet és szarmata emelet üledékei kerültek a mozgások révén az alaphegység-rögök közé. Ennek a peremi diszlokációs övnek vizsgálatával 1931-ben V a d á s z és T a s n á d i - K u b a c s k a foglalkoztak részletesebben, az idevágó feltüntetett adatok az ő munkájuk eredményeképp kerültek az én mellékelt térképeimre is. (V. ö. V a d á s z 1935. évi munka idevágó szelvényeit).

Természetes, hogy a fenti értelmezésű peremi diszlokációs öv nem éles határvonallal válik el a medence belseje felé következő, aránylag már nyugodtabb településű medencerésztől. A részletesebben feldolgozott területen Hirdtől kezdve megfigyelhettük azt, hogy a medenceüledékek néha igen nagy mértékben kizökkentek eredeti helyzetükből. Igy pl. a Somogy—Vasas állomástól D-re, a Kubány-malomhoz futó szarmata mészkő-vonulatban a rétegek 50°-os lejtésűek a medence belseje felé, a reájuk települő felső pannoniai durva homokszintben a Kubány-malom melletti fejtőben 26°—30°-os dőlést, a mecsekszabolcsi nagy homokfejtőben 16°—40°-os dőlést mértünk. Sőt a diszlokációs öv mozgásai még annyira is kihatottak a medenceüledékekre, hogy a Patacs K-i részén lévő homokfejtőben pl. ellenkező, a medenceperem felé irányuló, 10—40°-os dőlést rögzítettünk le a felső pannoniai emelet durva homok-

szintjében és valamivel keletebbre, a rácvárosi templomtól ÉNy-ra vezető mélyúton ugyanezek a rétegek az idősebb triasz üledéksorozat alá dűlnek éppúgy, mint a pécsi Zrinyi Nevelő-Intézet melletti klasszikus feltárásban (4. ábra) a kagylós mészkő alá (l. V a d á s z, i. m. 1935, VI. t., 12. ábra).



4. ábra. — Fig. 4.
A triasz kagylómészkő (km) alá tört pannoniai homokrétegek a pécsi Zrinyi-nevelőintézet melletti Papp-homokkőfejtőben. (L. az 5. ábrát is!)
Unter den triassischen Muschelkalk (km) verworfene pannonische Sandschichten in der Papp-Sandgrube neben der Zrinyi-Erziehunganstalt in Pécs. (Vergl. auch Fig. 5.)

A fentiekben említett Patacs—Rácváros melletti feltárások azok a részek, hol a medenceperemen a nagyobb fokú tektonikai mozgásokat még ki tudtuk Ny-i irányban mutatni. Innen Ny-ra olyan a helyzet, mintha a medenceperemen nyugodtan települnének a pannoniai emelet itt megismert üledékei. P á l f y azonban ezt a vonalat is, amelyet Patacstól Ny-ra az alaphegység felbukkanásainak D-i végpontjain át von meg, törésvonalnak fogja fel (i. m. 1931, 11. old.). Ezt a felfogását azzal

26



támasztja alá, hogy a perm felszíne nem lankásan húzódik D-felé, mert ez esetben a felszíni alaphegység-lejtőket figyelembe véve, az alaphegységet a Tortyogó-vízmű fúrásaiban el kellett volna érni. Pálfy fenti felfogását azzal a módosítással mi is elfogadtuk, hogy ez a mindenesetre a patacs—pécs—pécsváradi diszlokációs övnél jóval gyengébb intenzítású törési vonal (öv) csakugyan megvan, de az délebbre húzódik át valamivel, mint Pálfy felvette. A Tortyogó-vízműnél kiágazó ú. n. Kaposi-úttól É-ra, bár elég messze voltunk Pálfy vonalától, 2—3 m-s aknákban elértük az alaphegységet, míg az attól mintegy 800—1000 m-re D-re elhelyezett régi L—T jelzésű vízmű-kutatófúrások 50 m körül sehol nem érték el azt.

Az elmondottakból megállapítható az, hogy a Mecsek déli peremén Pécsvárad és Szentlőrinc között a medenceüledékek kétféle intenzítású szerkezeti sávban érintkeznek az alaphegységgel. Patacstól K-re a mozgások erősek, a medenceüledékek a feltorlódott alaphegység-rögök közé kerültek, a szomszédos részeken is meglehetősen meredeken állanak. Patacstól Ny-ra a medenceperem kisebb töréssel tűnik el a mélybe, de felette a medenceüledékek aránylag nyugodtan lejtenek a medence belseje felé. Azonban, hogy a kéregmozgások itt is megvoltak, bizonyíték a Szentlőrinchez lefutó Aszaj-(=Malomárok) felső részén lévő nagy homokbányában (felső pannoniai emelet alsó szint) megfigyelt eróziós diszkordancia.[1] [Érdekes feladat volna ennek a látszólagos különbségnek okát kibogozni s a perem tektonikai viszonyainak kutatását Ny-i irányban is folytatni.] Az alaphegység-peremnek Patacstól Ny-ra eső részén különösen marad el a verrukano konglomerátum-öv Kővágószőlőstől D-re. Viszont, ha nincs másodlagos fekvésben, érdekes a verrukano felbukkanása a Szentlőrinchez lefutó Aszaj-árokban, illetőleg néhány km-rel Ny-abbra Dinnyeberki táján, a medenceüledékek határa közelében. Érdekes kérdés, hogy a nyugatszenterzsébeti gránitfolt, ami ugyancsak ennek a peremi résznek folytatásában van, tektonikai viszonyok alapján bukkanik-e fel a felszínre, avagy tényleg a Mecsek Ny-i periantiklinálisának csökevényes magvaként látjuk- ott? Pávai Vajna idézett munkájában (Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata) a Bükkösd és Pécs közti vonalon a Mecsek permmagvú triasz-brachyantiklinálisának elfenődött D-i szárnyáról ír (11. old.). Mi, amint előbb említettük, ezen a területen is megállapíthattuk a kéregmozgásokat, de ezen a részen semmi adatunk nincs arra, hogy ezek a mozgások olyan mértékűek s olyan fiatalok volnának, mint a patacs—pécs—pécsváradi vonal mozgásai. Lehet, hogy az

[1] Vadász: I. m. 1935, 91. old.



5. ábra. — Fig. 5.

Diszkordáns-település az alsó pannoniai *melanopsis*-os (meredekebb dőlésű) és a felső pannoniai emelet alsó színtájába tartozó durva homokcsoport között (enyhébb dőlésű rész). Pécs, Zrinyi-nevelőintézet melletti Papp-homokbánya. A felvételt a 4. ábra bal alsó sarkában látható homokrosta alatti mély vájás oldaláról készítettem.

Diskordanz zwischen den unterpannonischen *Melanopsis*-Schichten (mit steilem Einfallen) und der in den unteren Horizont des oberen Pannons gehörigen Grobsand-Gruppe (mit sanfterem Einfallen). Pécs, Papp-Sandgrube neben der Zrinyi-Erziehungsanstalt. Das Bild wurde von der Seite der Vertiefung aufgenommen, wo in der linken unteren Ecke der Fig. 4. die Reiter steht.

említett verrukano-foltok, a gránit felbukkanása ezen a vonalon régibb mozgást tükröznek vissza.

A peremtől a medence belseje felé irányuló D-i települést Zók környékén általában ÉNy-i, É-i dőlések váltják fel. A Hungarian Oil Syndicate Ltd. kutatómunkája során készült térképeken a Pécsi víz völgyétől D-re fekvő dombságon nagy brachyantiklinálist tüntettek fel a bemért dőlések alapján. Sajnos, vizsgálataink nem terjedtek ki ezen a vidéken annyira távoli területekre, hogy a brachyantiklinális jelenlétét bizonyítani

tudtuk volna, avagy más szerkezeti formára szerezhettünk volna biztos adatot. Az bizonyos, hogy, amint említettem, a harmadkori üledéksornak a medence peremén D-i, DNy-i irányú lejtése a Pécsi Víz völgyétől D-re É-i irányú dőlésekbe fordul át és hogy ez az átfordulás, a peremi szinklinális a Pécstől DK-re eső részeken jóval délebben következhetik be, mint azt a Hung. Oil Synd. említett térképei feltüntetik. Mi Kiskosár tájáig D-i, DK-i irányú dőléseket mértünk.

Az eddigiekben általában az alaphegység-peremmel párhuzamos szerkezeti elemekről emlékeztünk meg. A kéregmozgások révén természetesen felléptek az alaphegység-peremre merőleges, vagy azt szög alatt metsző mozgások is. Ezek elsősorban törések, amelyeknek révén a pikkelyekbe feltorlódott medenceüledékek a velük kapcsolatos alaphegységrészletekkel együtt, vagy a peremi nagyobb diszlokációs övtől a medence belseje felé maguk a medenceüledékek kisebb-nagyobb rögökre estek szét. Ezt a rögös szerkezetet különösen a szarmata mészkő térszínileg jobban feltűnő foltjainak szakadozott megjelenése árulja el, de szépen bizonyítják a pécsi mélyfúrások adatai is. Csak így lehetséges az, hogy a felszínen nem látható szarmata mészkövet, a Madarász-(Maléter-)forrásoknál 14 m-ben, alig 40—50 m-re tőlük, a Strandfürdő fúrásában 23.35 m-ben, az ismét alig 500 m-re lévő Sertéshízlaló-kútban 59 m-ben és a 875 m-re lévő MÁV.-kútban 98 m-re érték el. Ezek a különböző magasságokban maradt rögök okozzák azt is, hogy hol az egyik, hol a másik rétegcsoport marad ki a rétegsorból.

A peremi diszlokációs övben teljes biztonsággal megállapítható felpikkelyeződések mindenesetre oldalirányú mozgások révén jöttek létre. Ilyen oldalirányú, gyűrődéses mozgásokra céloz egyébként Vadász a pannoniai rétegekben, a kövekező adattal: „A Havi-Boldogasszonyhegy K-i lejtőjén a kagylós-mészkő peremhez támaszkodó pannoniai összletben felhajlásszerűen felállított rétegeket“ látunk (i. m. 1931, 13. és 1935, 91. old.). Antiklinálisszerűen feltorlódott települést láttam és fényképeztem az előbbi helytől nem messze a Kispiricsizma-dűlő Polgár-féle bányájában a *Melanopsis*-os alsó pannoniai szint területén (l. 2. ábrát a 381. oldalon).

Ezeknek a mozgásoknak a korára Vadász felfogása az, hogy azok a Stille-féle rhodani hegyképződési fázissal hozhatók kapcsolatba, amely a Mecsek—Zengő-vonulat harmadik főgyűrődési időszaka (i. m. 1930, 33. és 1935, 110. old.). A mozgások idejét az említett 1930. évi munkában az alsó pannoniai emelet utáni időbe helyezi. Legújabb munkájában a rhodani gyűrődési szakaszt „pannonbeli vagy pannonutáni“-nek tartja (i. m. 110. old.). Pávai Vajna e mozgások korát a medi-

terrántól kezdődőleg a pannoniai rétegek lerakodása utáni időbe helyezi (id. 1930. évi munka, 10. old.).

Vizsgálataink alapján az eddigieknél valamivel részletesebben írhatjuk körül ennek a mozgásnak egyes mozzanatait. Mindenesetre bizonyos az, hogy a mediterrán tenger regressziójaként a szarmata brakkvizi s a mindjobban kiédesedő biotopot jelentő *Congeria banatica*-s szint kialakulása a kéregrész fokozatos kiemelkedésével, tehát a mozgások megindulásával, lassú előrehaladásával függ össze. Újabb mozgási periodust jelent a pannoniai beltenger transzgressziós előnyomulása, amely a *Melanopsis*-os alsó pannoniai szint kifejlődésére vezetett. Újabb kéregmozgásokat jelent az a diszkordancia, amelyet a *Melanopsis*-os alsó pannoniai szint és a felső pannoniai durva homokszint településében figyeltem meg az Alsó Makár-úti kőfejtőben (egyformán 160° irányú dőlés, a felső pannoniai durva homokok 4—5°-os dőlésszögével a *Melanopsis*-os homokcsoport 25—30°-os dőlése áll szemben.) Kisebbmérvű kéregingadozásokat jelentenek az eróziós diszkordanciának a nyugatibb részeken, a szentlőrinci Aszajvölgyben megismert példái, mint a felső pannoniai emelet alsó szintjéhez tartozó durva homokok leülepedése közben végbement mozgások bizonyitékai. Végül az is bizonyos, hogy a legerősebb fokú mozgások már az előbb említett felső pannonalji durva homokcsoportot is érték. Ezek benne vannak az alaphegység-részek közé tört pikkelyekben (a rácvárosi feltárásban a felső werfeni mészkövek, az Alsó Makár-úti bányában a kagylós mészkő, a Pacsirta-utcai homokbányában a széntartalmú liasz a l á dőlnek).[1] Minthogy a pécskörnyéki legfiatalabb pannoniai üledék-szint nem éri el a medenceperemet, sajnos, nincs bizonyítékunk a további mozgások idejére, illetőleg arra, hogy ezek az üledékek milyen mértékben vettek még részt a kéregmozgások elhaló, avagy esetleg kiújuló fázisaiban. Vannak ugyanis egyes adatok arra, hogy a töréses mozgások Pécs belterületén még ezeket a legfelsőbb pannoniai üledékeket is érték, viszont lehetséges, hogy ezen üledékeknek helyenkénti hiánya erózionális működésre vezethető vissza. Abból a tényből azonban, hogy a felső pannoniai emelet fiatalabb üledéksorozata a Pécsi Víz völgyétől D-re ellentett irányba dől, mint attól É-ra, meg kell állapítanunk azt, hogy ezek a mozgások, lettek légyen azok töréses, avagy brachyantiklinálist kialakító mozgások, tovább folytatódtak a felső pannoniai emelet itteni legfiatalabb üledéksorozatának kialakulása után is. Ezek alapján bizonyos az, hogy a Pécsi hegység D-i peremén levő medencében hosszabb, esetleg már a mediterránban meginduló, de legalább is

[1] Lásd a 4. ábrát a 401. oldalon és a 3. ábrát a 383. oldalon.

az attikai és a rhodani hegyképződési periodust magába foglaló mozgási időszak alakította ki a szerkezeti viszonyokat, amelynek során a legerősebb mozgások a felső pannoniai emelet két szintje közti időben következtek be, de utómozgásokként még későbbi (esetleg még a valachiai mozgások idejére átterjedő) szerkezeti eltolódások is érték a medencerészt.

Vadász szerint (i. m. 1935, 110. old.) a Mecsekhegység „legerőteljesebb" mozgásai éppen ezek a rhodani fázisú, véleményem szerint legnagyobbrészt infrapannoniai kori mozgások voltak. Úgy látszik, hogy ezeknek a fiatalkorú mozgásoknak a Kis- és Nagymagyaralföld medencéjének kialakulásában jóval nagyobb szerepet kell tulajdonítanunk, mind eddig tettük. Valahogy úgy látszik, mintha a medence helyén volt régi szárazulat (Tiszia stb.) egyrészének végső és talán leggyorsabb süllyedése ezekkel a mozgásokkal volna kapcsolatos. Siófok, Kenese, Lepsény, Sárszentmihály, Tolna, Mihályi fúrásaiban a fiatal pannoniai üledékek közvetlenül ülnek a kristályos alaphegységen.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER GEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES TERTIÄREN BECKENABSCHNITTES IN DER GEGEND VON PÉCS.

Bericht über die Aufnahmen in den Jahren 1931—1932.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. I. Ferenczi.

Im ungarischen Bericht werden die geologischen Resultate der unter Mitwirkung der Herren Dr. Vadász, Dr. Tasnádi-Kubacska, Dr. Schmidt, Dr. Szentes im tertiären Beckenabschnitt der Umgebung der Stadt Pécs (Fünfkirchen) in den Jahren 1931—32 durchgeführten Untersuchungen zusammengefasst. Diese Untersuchungen waren dazu berufen, die Entwicklungsmöglichkeit des jenigen Wasserwerkes (Tortyogó-Wasserwerk) der Stadt Pécs vom geologischen Gesichtspunkt zu beleuchten, dessen Sammelgebiet auf das tertiäre Becken entfällt. Die mit dem auf das Karstwasser basierten Tettye-Wasserwerk zusammenhängenden Fragen wurden später durch die Herren Dr. Vadász und Dr. Tasnádi-Kubacska ohne mein Mitwirken studiert.

Die Untersuchungen wurden ursprünglich mit instrumentalen Aufnahmen im Massstab 1:5000, 10 und 30 m tiefen Bohrungen, unter Ver-

wertung der geologischen Daten der seinerzeit im Zusammenhang mit dem Tortyogó-Wasserwerk niedergeteuften und der Pécser artesischen Bohrungen etc. durchgeführt. Die hydrologischen Verhältnisse beabsichtige ich in einer besonderen Arbeit zu behandeln.

Als geologisches Resultat kann die detailliertere Horizontierung der Beckensedimente auf der von J. B ö c k h[1] niedergelegten Grundlage erwähnt werden. Ausser der nicht detaillierter gegliederten mediterranen Stufe scheide ich neben den pleistozänen Ablagerungen die sarmatischen und pannonischen Stufen aus. Die pannonische Stufe[2] teile ich in einen oberen und einen unteren Abschnitt und diese wieder in je zwei Horizonte auf. Namentlich konnte ich einen den Abschluss der Regression des sarmatischen Meeres bezeichnenden, unterpannonischen Kalkmergelhorizont mit *Congeria banatica* (Faunenliste auf pag. 379 des ung. Textes) und einen die einsetzende Transgression des pannonischen Binnensees bezeichnenden, gleichfalls noch unterpannonischen, schotterigen und grobsandigen Horizont mit *Melanopsis martiniana* (Faunenliste auf pag. 382 des ung. Textes) unterscheiden. Im oberen Abschnitt der pannonischen Stufe ist der untere Horizont durch groben, grusartigen Sand am Beckenrand repräsentiert (Mechanische Analyse in Tabelle I., Faunenliste auf pag. 387 des ung. Textes). Als jüngstes Glied der Sedimentreihe der pannonischen Stufe konnte ich schliesslich einen Horizont feinkörniger, toniger Sande ausscheiden, die bereits wieder eine regressive Phase bedeuten. (Die Fauna entspricht der durch L ő r e n t h e y[3] von Nagyárpád beschriebenen.)

Hinsichtlich der tektonischen Verhältnisse der Beckensedimente konnte unter Benutzung der Resultate von V a d á s z[4] festgestellt werden,

[1] B ö c k h J.: Geologische und Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt, Bd. IV., 1881., pg. 151—328.)

[2] Den Namen pannonische Stufe gebrauche ich hier in dem in der ungarischen Literatur gebräuchliche Sinn. In der Frage, ob diese Stufe mit ihren tieferen Horizonten eventuell noch in das Miozän, oder aber in ihrer Gänze zum Pliozän zu zählen ist, wünsche ich vorläufig nicht Stellung zu nehmen.

[3]) L ő r e n t h e y E.: Die oberen pontischen Sedimente und deren Fauna bei Szekszárd, Nagymányok und Árpád. (Mitt. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung.. Geol. Anstalt, X., 1894., Seite 71—160.

[4] V a d á s z E.: Die geol. Verhältn. des Zengő-Zuges und der angrenzenden Hügelländer. (Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Reichsanst., 1913., Seite 381—409.)

— Das W.-liche Teil des Mecsek-Gebirges. (Jahresber. d. Kgl. Ung. Geol. Inst. 1916., Seite 437—447.)

— Das Mecsek-Gebirge. Magyar tájak földtani leirása. (Geol. Beschreibung Ungarischer Landschaften.) I. 1935.

dass dieselben in einem bis jetzt zwischen Pécsvárad und Patacs konstatierten Streifen als stärker dislozierte Zone samt der Serie der Bildungen des Grundgebirges am Aufbau der auf den Südrand des Pécser Gebirges emporgestauten Schuppen teilnehmen, wogegen in den von dieser Zone weiter entfernten Beckenteilen auf eine z. T. aus Schollen, z. T. aus kleineren Faltungen zusammengesetze Struktur zu schliessen ist. Auf Grund der durch die Bewegungen hervorgebrachten Erscheinungen konnte ich feststellen, dass die Bewegungen, welche Vadász für die dritte Hauptfaltungsperiode des Gebirges hält und mit der Rhodanischen gebirgsbildenden Phase Stille's parallelisiert, eine längere Lebensdauer hatten. Sie setzten jedenfalls bereits mit den die Regression des sarmatischen Meeres verursachenden Bewegungen ein, leiteten innerhalb der pannonischen Stufe, gegen die Mitte des unterpannonischen Zeitabschnittes die Transgression ein und brachten die Diskordanz[5] zwischen der unterpannonischen, *Melanopsis* führenden Schichtgruppe und dem groben Sandhorizont der Basis des Oberpannons, sowie die Erscheinung der Erosionsdiskordanz im Laufe der Ablagerung des Grobsandes an der Basis des Oberpannons zustande. Die Bewegungen gipfelten in den stärkeren Aufschiebungen, die nach der Ablagerung der erwähnten groben Sande, jedoch vor der Bildung des oberen, feinen, tonigen Sandhorizontes erfolgten. Die groben Sande sind noch an den Schuppen beteiligt, Partien des Grundgebirges sind auf diese Sande ein wenig überschoben[6]. Der jüngste Horizont der pannonischen Ablagerungen erlitt in der Gegend von Pécs nur mehr langsamere Bewegungen, welche geringfügigere Brüche[7] und an Brachyantiklinalen erinnernde Strukturen hervorbrachten. Der Zeitpunkt des Ausklingens der Bewegungen lässt sich nicht feststellen. Auf Grund obiger Ausführungen wurde also die gegenwärtige Struktur am Südrand des Pécser Gebirges durch die Attische und Rhodanische gebirgsbildende Phase herausgebildet, doch ist es möglich, dass die Bewegungen auch noch in die walachische Phase hinüberreichten. In der Ausgestaltung des Grossen und Kleinen Ungarischen Alföld (Tiefebene) spielten diese Bewegungen bestimmt eine grössere Rolle, als ihnen bisher zugeschrieben wurde, was aus den Bohrungen von Siófok, Balatonkenese, Lepsény, Sárszentmihály und Mihályi zu schliessen ist, wo die pannonischen Sedimente auf dem phyllitischen Grundgebirge zur Ablagerung gelangten.

[5] Siehe Fig. 5. im ung. Texte auf pag. 403.
[6] Siehe Fig. 4. im ung. Texte auf pag. 401.
[7] Siehe Fig. 3. im ung. Texte auf pag. 383.



PÉCS VÁROS TERÜLETÉRE ESŐ HARMADKORI MEDENCERÉSZ
FÖLDTANI TÉRKÉPE.
A harmadkori medence határán levő alaphegység-részlet ábrázolása Dr. VADÁSZ és Dr. KUBACSKA
1931. évi térképe szerint.
Összeállította:
Dr. FERENCZI ISTVÁN.
GEOLOGISCHE KARTE DES AUF DIE STADT PÉCS ENTFALLENDEN TERTIÄREN
BECKENABSCHNITTES.
Die an der Grenze des tertiären Beckens befindliche Partie des Grundgebirges ist nach der Karte Dr. VADÁSZ
und Dr. KUBACSKA von Jahre 1931 dargestellt.
Zusammengestellt vom
Privatdozente u. kgl. ung. Sectionsgeologen
Dr. I. FERENCZI.
Mérték: Massstab:
Sekélyebb kutatófúrás.
Seichtere Schurfbohrung.
Mélyebb kutatófúrás.
Tiefere Schurfbohrung.
Artézi kút vagy mélyfúrás.
Artesischer Brunnen o. Tiefbohrung.
Pince feltárás.
Kelleraufschluss.
Ásott kút.
Gegrabener Brunnen.
Szálban álló kőzethatár.
Anstehende Gesteinsgrenze.
Tektonikai vonalak (törés, pikkelyhatár.)
Tektonische Linien (Bruch, Schuppengrenze.)
Kőzethatárok.
Gesteinsgrenzen.
A két felső pannoniai szintáj valószínű határvonala.
Wahrscheinliche Grenzlinie der beiden oberen pannonischen Horizont.
Dőlés.
Einfallen.
Árterek, lösztakaró.
Inundationsgebiete, Lössdecke.
Mésztufa.
Kalktuff.
Löszalji homok, kavics.
Sand im Liegenden des Lösses, Schotter.
Holocén és pleisztocén
Holozän u. pleistozän
Agyagos finom homokcsoport.
Tonige, feine Sandgruppe.
Durva, laza homokcsoport.
Grobe, lockere Sandgruppe.
Melanopsis-homokcsoport.
Melanopsis-Sandgruppe.
Cong. banatica-s mészmárgacsoport.
Cong. banatica-Kalkmergelgruppe.
Felső
Obere
Alsó
Untere
Pannoniai emelet.
Pannonische Stufe.
Mészkő, meszes homokkő.
Kalkstein, kalkiger Sandstein.
Szarmata emelet.
Sarmatische Stufe.
Strand-kavicsok.
Standgerölle.
Mediterrán emelet.
Mediterrane Stufe.
Liász rétegek.
Liasschichten.
Középső triász rétegek.
Mitteltriasschichten.
Alsó triász rétegek.
Untere Triasschichten.
Perm rétegek.
Permschichten.
Gránit.
Granit.
Alaphegység.
Grundgebirge.
CASSIÁN TELEP
MESZES TELEP
ULLMAN TELEP
DIÓS
HAVIBOLDOGASSZONY HEGY
Zsolnay gyár
Klein bánya
Tóth bánya
Rákóczi út
PÉCS KÜLVÁROS P.U.
IZR. TEMETŐ
MÁV. PÁLYAUDVAR
REPÜLŐ TÉR
TÜSKÉSRÉT
FÜZES
KÖZPONTI TEMETŐ
MEGYERI LEGELŐ

A NAGYKUNSÁG FELSZÍNI KÉPZŐDMÉNYEI.

(Jelentés az 1930—31. évi felvételekről.)

Irta: Sümeghy József dr. m. kir. osztálygeológus.

Az 1930/31. években a Nagykunságban végeztem földtani fölvételeket a Poroszló-, Tiszafüred-, Kúnmadaras-, Karcag-, Pusztaecseg, Túrkeve-, Püspökladány-, Mezőtúr-, Kisújszállás-, Kúnhegyes-, Tiszaroff-, Fegyvernek-, Törökszentmiklós-, Pusztapoó- és Szolnok jelzésű, 1:75.000-es méretű térképlapok területén.

Fölvételi területemet É-on a Tisza, K-en a tiszafüred—karcagi s a karcag—püspökladányi vasúti vonal egészen annak a Berettyó-csatornán átvezető hídjáig, D-en a Berettyó-csatorna, Ny-on pedig a szolnok—mezőtúri vasúti vonal határolja.

A Nagykunságban természetes föltárások nincsenek. Ezért ott az altalajt kutatófúrásokkal tártam föl. Összesen 354 fúrást s több talajgödröt létesítettem s a fúrásokkal 10—30 m mélységig hatoltam le az altalajba. Az egyes fúrásokat megszabott irányú szelvények mentén helyeztem el, egymástól 200—500 m távolságban, de ahol szükségesnek mutatkozott, sűrűbben is. Összesen tizennégy ilyen szelvényt készítettem. Közülük kilenc ÉNy—DK-i, egy ÉÉK—DDNy-i, négy pedig a KÉK—NyDNy-i irányban haladt. Az ÉNy—DK-i irányú szelvényeim közül 7 a Tiszától egészen a Berettyóig leért. Ezek a főszelvényeim.

Az ÉNy—DK-i irányú szelvényeim a következő helyeken haladtak át:

1. Tisza—Tiszaderzs—Kunmadaras—Karcag, Gergelyoldali tanyák—Berettyó.

2. Tisza — Abádszalók — Kisújszállás Cindarékdűlő—Hosszú háti tanya—Berettyó.

3. Tisza—Taskonypuszta—Kunhegyes—Kenderes K-i oldala—Kisújszállás—Berettyó.

4. Tisza—Tiszabura—Gyendapuszta—Kenderes Ny-i oldala—Túrkeve, Verébfalu—Berettyó.

5. Tisza—Tiszaroff—Bőzérzőcsárda—Cifracsárda—Túrkeve Ny-i oldala—Berettyó.

6. Tisza a Sajfoknál—Tiszasüly—Kőtelek—Tiszabő—Fegyvernek—Túrkeve, Csorba-puszta—Berettyó.

7. Tisza—Nagyballa-puszta—Bartapuszta—Kúncsorba—Mezőtúr—Berettyó.

8. Tisza—Óballapuszta—Törökszentmiklós—Pusztapó—Mészárostanya—a mezőtúr—tiszaföldvári országút.

9. Tisza—Tiszapüspöki—Nagytenyőpuszta—Almássy-puszta—Mocsipuszta.

ÉÉK—DDNy-i irányban haladó szelvényem:

10. Tiszafüred—Fehérpuszta—Tiszaszőlős—Józsatanya.

A KÉK—NyDNy-i irányú szelvények a következő helyeken haladtak át:

11. Tinóramorotva—Vékonyér—Székhalom—Szentgyörgypuszta—Tiszaszentimre.

12. Tinóramorotva — Nádasfertő — Kunmadarasi Szőlőkert—Kunmadaras—Tomajtanya.

13. Feketehalom — Kunmadarasi Sziget—Kettőshalom—Kanagyardűlő.

14. Csicstanya—Kunmadaras—Vénhomokkert—Kunmadaras—Székhalmitanya.

A fölsorolt szelvények közül csak a 4. számút közölhetem, ezt is erősen torzítva. Az egyes szelvények mentén létesített kutatófúrások hű képet adnak a Nagykúnság felszíni képződményeiről. Az egyes fúrásokból u. i. a 10 centiméterenként kiemelt fúrási anyagot rakhattam egymás mellé s így pl. egy 15 m mély fúrásnál 100 mintából állíthattam össze a teljes fúrási szelvényt.

A harminc m mélységig föltárt képződményeket a következőkép csoportosítottam:

A jelenkori üledékek.

A Nagykunság jelenkori üledékeit: a) öntésföldek, *b)* rétiagyagok, c) dűne homok s *d)* a dűnék tetejére telepedett homokos löszféleség képviselik.

a) Az öntésföldek nagyobb területet csak a Tisza régi medrében foglalnak el. A Berettyó mentén, Bucsatelep és Túrkeve közt is ülepedtek

le öntésföldek, de csak egészen keskeny, jelentéktelen sávban. Azután a Nagykunságban szerte-széjjel kalandozó morotvákban is találni itt-ott öntésföldeket, de itt is csak kisebb foltokban.

A régi Tisza-mederben (amelynek területemre eső balpartja Tiszafüred—Tiszaszőlős—Tiszaderzs — Abádszalók — Taskonypuszta—Tiszabura—Tiszaroff — Lakhalmimajor — Teleki-major — Tiszabő—Fegyvernek—Szapárfalva—Törökszentmiklós—Pusztakengyel vonalában húzható meg), szürke, sárgásszürke iszap, iszapos homok, homokos iszap, kötöttebb folyóhomok, dűnehomok; azután vörhenyes szürke, néha kékeres, tarka iszapos agyag, agyagos iszap s szürke, löszfinomságú iszap képviseli az öntésföldek névvel összefoglalt, jelenkorú üledékeket.

Általánosabb szelvényük nincs. Ahány fúrás, rétegsoruk annyiféleképpen mutatkozik. Kőzettani osztályozásuk nehéz, mert sok és elterjedt az átmeneti féleségük is.

b) A réti agyagokat főleg a régi Tisza balpartjától D-re a Tiszából kiszakadt, DK-i irányban egészen a hortobágyi és a Berettyó menti laposokig leérő vízfolyásokban s ezeknek öbölszerűen kiszélesedő árterületein találjuk. A Cserőköz tájékáról, Tiszaderzs és Tiszaszentimre közén kiindulva, Kunmadarason át, a hortobágyi Kunkápolnás mocsaraiban (Karcagtól ÉK-re) elveszve vezetett az egyik ilyen régi, tiszai ág, amelyben s amelynek mentén elterülő, szélesebb—keskenyebb árterületeken a réti agyagok képződhettek. A másik ilyen régi, tiszai ág Taskonypusztánál hagyta el a Tiszát s a mai Kakat-érben, Kunhegyes, Kenderes, Kisújszállás irányában haladva, került bele a Berettyó széles árterületébe. A harmadik ág Törökszentmiklóstól K-re, Bartapusztánál indult D felé s Kuncsorbán, Kevicsorbán, Túrpásztópusztán át érte el szintén a Berettyó árterületét.

Tipikus rétiagyag ott képződhetett, ahol az áradások vize nyáron át is megmaradhatott: a mélyebb helyeken, közelebb a mindenkori mederhez. Ahol csak rövidebb ideig állhatott a folyókiöntés vize, ott nem képződhetett típusos, csak átmeneti féleségű rétiagyag. Ahol valódi, ott vastagabb is.

A nagykunsági, régi, levált folyóágakban szintén sok a rétiagyag, de a morotvák rétiagyagját nem mindenütt lehet élesebb határral elválasztani az ugyanott gyakran leülepedett öntésagyagoktól. A típusosnak nevezhető rétiagyagban átlag 45—50% a homokos, 18—22% az iszapos és 28—37% az agyagos szemcsenagyság. Kisújszállás környékéről, a 152. és a 158. számú kutatófúrás 0.70—1.00, illetve 1.10—2.60 m mélységéből vett rétiagyag-minták szemcsenagysága a következőkép oszlik meg:

I. táblázat.

A talajszemcsék átmérője mm-ben, száraz talajra vonatkoztatva	152. fúrás	158. fúrás
	0·70—1·00 m %	
0·1 mm <	2·55	2·12
0·1 —0·05 mm	4·35	2·18
0·05 —0·02 «	41·95	25·10
0·02 —0·01 «	9·8	13·75
0·01 —0·005 «	7·7	10·50
0·005—0·002 «	4·0	10·40
0·002—0·001 «	6·0	8·45
0·001 mm >	22·5	24·00
$CaCO_3$	2·4	3·01

A két rétiagyag-mintában a homok, iszap és a nyers agyag aránya a következő: 48.85, 21.50, 28.50% az elsőnél, 29.40, 34.65, 32.45% a másodiknál.

c) Amint azt majd a dűne-homokok tárgyalásánál részletesebben is kifejtem, a dűne-homokok eredete — legnagyobb részükben —a löszös üledékek feküjében levő homokban keresendő s dűne-homokká való fölhalmozódásuk, átalakulásuk a felsőpleisztocéntól napjainkig tartott. Ezért a nagykúnsági partidűnék felső részét alkotó homokot, vagy legalább is annak egy részét, jelenkori képződménynek tekintem. Magán az öntésföldes területen, vagyis a Tiszamederben ma is képződnek partidűnék. Törökszentmiklós és Fegyvernek között, ahol a meder is a legszélesebb, Szakállaspusztánál s Ballapusztánál, a legújabb korban levált tiszai kanyarulatokkal össze-vissza járt területen, főleg az ágak közti szigeteken nagyobb homokfoltok s partidűnék képződnek a legújabb időben. Homokanyaguk azonban a régebbi eredetű dűnékétől eltér s főleg abban, hogy magjuk nem a lösztábla alatti kék homok, hanem azokat a környék felszínét borító öntésföldek iszapos homokjából, homokos iszapjából s porondhomokjából fújta össze a szél. De eltérnek a régebbi kőzetből eredő dűnéktől abban is s éppen az előbbi ok folyományaképpen, hogy sok bennük a csillám, s homokjuk iszaposabb, összeállóbb, mint a régi dűnéké.

d) Több régi eredetű partidűne tetejére löszanyagot tartalmazó, finom homokos üledék borul. A dűnék tetején vékonyabb, átlag 30—40

cm vastagságú csak ez a réteg, a dűnék lábánál vastagabb, 70—80 cm is lehet. Utóbbi helyen összeolvad az óalluviális korú löszös üledékkel.

A fölsorolt üledékek különböző korú és kőzetű fekvőre települtek. A rétiagyag nem típusos fajtája, tehát amelyik a nagy lapályokat, öbölszerű, régi árterületeket foglalja el s átlag 60—70 cm vastagságú réteget képez, rajtafekszik a löszös üledékek tábláján. Ahol azonban a régi tiszai ágak tulajdonképpeni medrei húzódtak s ahol a löszös üledékek táblája helyenként egész vastagságában át is vágódhatott, ott a rétiagyag a medrek feltöltésében először résztvevő, de a löszös üledékeknél fiatalabb, iszapos, homokos öntésföldekre került reá, mint típusos rétiagyag. Ilyen helyeken, meg a medrek közelében két méter vastagságot is elér. A morotváktól távolodva megy át aztán fokozatosan a típusos rétiagyag az árterek nem típusos rétiagyagjába, egyúttal rétegvastagságában is mindinkább elvékonyodva.

Az öntésföldek aszerint, hogy a Tisza milyen mélységig vágódott be s mit hagyott meg régi medrében, részben a felsőpleisztocén korú kék homokra, részben a löszös üledékekből álló, a kék homoknál fiatalabb rétegekre települtek. Vastagságuk igen változó, de sehol se haladja meg a 10 métert.

Ahol a 7., 8. és 9. számú szelvényeim a lösztábláról az öntésföldekkel borított Tiszameder mélyebb térszínéhez érnek, a lösztábla szelvényét alkotó tagok hirtelen, minden átmenet nélkül végetérnek. A Tiszameder ezen részében a lösztábla a Tisza letarolásának esett áldozatul, szemben a régi Tisza Tiszafüred—Fegyvernek közti mederrészével, ahol a lösztáblának inkább csak a felső része pusztult el, de helyenként még az se. Tiszaroffnál, Kőteleknél, Nagykörünél és Törökszentmiklóstól ÉNy-ra, a Tinóra morotva jobb partja mentén a löszös üledékek táblájából egy-egy sziget teljes hosszszelvényében megmenekült a Tisza eróziós pusztításából. A részleteiben erodált völgysíkot a Tisza az öntésföldekkel töltötte föl, de az újabb föltöltődés a lösztábla felszínét már nem érte el s a régi meder partja éles vonalként tűnik elő. Az öntésföldekkel föltöltött Tiszamederbe újra bevágódott ágak mentén képződtek a törökszentmiklósi homokszigetek és partidűnék.

A Tisza ma, nagykunsági szakaszán, finom, lösz-finomságú iszapot rak le. Ez az iszap likacsos, porózus, meredek falban áll meg, egyenletes szemcséjű s csak helyenkint homokos.

2. A lösztáblát fölépítő üledékek.

A Nagykunság felszíni képződményei közül legnagyobb területet a löszös üledékek foglalnak el. A helyenkint reájuk települt, jelenkori üle-

dékek takaróját leszámítva, jóformán az egész Nagykúnság felszínét a löszös üledékek alkotják. Táblájuk a Tisza felől enyhén lejt D, vagyis a Berettyó vonala felé s mennél közelebb ér Berettyóhoz, annál többet nyer vastagságában is. Közelebb a Tiszához átlag csak néhány méter vastag, D felé annál jobban megvastagszik s a Berettyó mentén eléri a 10 métert is.

A nagykunsági lösztáblát fölépítő üledékeket, főleg települési viszonyuk, színük, szemnagyságuk, sűrűségük, mésztartalmuk s faunájuk alapján két csoportra: a) óholocén kori és b) felsőpleisztocén kori löszös kőzetekre osztom.

a) *Az óholocén kori löszféleség (silt).*

Ez a nagykunsági lösztábla felső tagja. Vékony rétege az idősebb löszös üledékeket mindenütt beborítja, illetve csak ott hiányzik, ahol a folyóvízi erózió utólag elpusztította. Megvan ez nemcsak az idősebb löszös üledékek felszínén, de a partidűne-vonulatok közti szűk vápákban is. Vastagsága 0.50—2.00 m között változik s rétegvastagsága nem ingadozik nagyobb mértékben.

Színe világos sárga, ritkábban fehéres sárga, a dűnék közelében szürkés sárga. Ahol az élő Tisza mossa, a Tisza partoldalában a többi löszös üledékek felső részével együtt függőleges falban áll meg. Gyenge rétegződése igen sok helyen jól észlelhető s csak ritkábban elmosódott.

Már künn a helyszínen, a kutatófúrások s talajgödrök gyarapodásával is mindjobban és jobban föltűnt, hogy az alatta levő, löszös üledékektől szabad szemmel is élesebben elválasztható. Egységesebb, mindenütt fölismerhető, kőzettani minőségében alig változó, nedves, vagy akár száraz állapotában is agyagosabb kőzet ez, szemben az alatta elhelyezkedő, mindennek, csak egységes összetételűnek nem mondható löszös üledékekkel.

Az alábbi táblázatban, a Nagykunság különböző pontjairól vett mintákban, mechanikai összetételét mutatom be, főleg annak a nagy különbségnek a feltüntetésére, ami közte és a később tárgyalandó felsőpleisztocén korú löszös üledékek szemnagyságai között fönnáll.

A 30. sz. fúrás a tiszaszentimrei, a 49. sz. a karcagi, az 54. sz. a dévaványai, a 92. sz. a kunmadarasi, a 123. sz. az abádszalóki, a 142. sz. a kunhegyesi, a 147. sz. a kenderesi, a 315. számú fúrás mintája pedig a törökszentmiklósi határból való.

A 30. sz. fúrásban a minta fedő rétege rétiagyag, a feküje sárga homok. A. 49. számúé szikes vályog, illetve sárga iszapos-agyagos löszféle-

II. táblázat.

A talajszemcsék átmérője mm-ben, száraz talajra vonatkoztatva	30.	49.	54.	92.	123.	142.	142.	147.	147.	315.
	számú fúrás									
	1·40–2·30 m	0·90–1·30 m	0·60–1·90 m	1·00–3·00 m	1·10–2·40 m	2·30–2·60 m	2·60–3·50 m	0·50–0·90 m	0·90–1·60 m	1·00–1·50 m
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0·1 mm < --- --- ---	1·15	0·75	1·75	0·75	12·5	18·25	5·25	21·85	27·1	2·13
0·1 —0·05 mm --- ---	3·7	1·55	1·3	2·2	11·38	8·75	3·70	8·4	8·8	2·19
0·05 —0·02 « --- ---	21·7	24·60	29·65	28·0	22·05	6·3	21·95	2·8	3·02	23·15
0·02 —0·01 « --- ---	9·97	8·75	16·7	14·92	5·2	16·71	16·25	14·1	10·3	15·74
0·01 —0·005 « --- ---	10·8	10·70	1·1	13·14	5·4	8·0	7·3	3·8	4·7	10·3
0·005—0·002 « --- ---	9·72	2·9	2·3	6·3	5·2	7·9	1·6	5·8	6·6	8·6
0·002—0·001 « --- ---	4·34	5·0	6·8	1·49	3·9	7·9	5·6	5·1	9·0	1·04
0·001 mm > --- --- ---	27·08	31·9	27·3	22·1	19·5	15·2	21·4	29·1	16·5	24·25
	88·26	86·15	86·90	88·90	85·13	89·01	91·15	89·95	86·02	87·40
$CaCO_3$ --- --- --- ---	11·1	13·15	12·7	10·4	14·0	9·56	8·08	8·4	13·58	11·53
Nedvesség 105°-on meghatározva --- --- --- ---	2·46	3·15	3·4	2·43	1·26	3·34	3·53	3·6	2·78	1·02

ség. Az 54. számúé rétiagyag, illetve iszapos-agyagos löszféleség. A 92. számúé humuszos vályog, illetve kissé iszapos, sárga dűnehomok. A 123. számú mintáé humuszos vályog, illetve iszapos homok. A 142. számú mintáé rétiagyag, illetve sárga iszapos-agyagos löszféleség. A 147. számú minták fedője humuszos vályog, a fekvője pedig sárgásszürke agyagos löszféleség. A 315. számú fúrásból vett minta fedője humuszos vályog, fekűje pedig sárga agyagos löszféleség.

Ha a II. táblázat mechanikai elemzési eredményeit egymással összehasonlítjuk, akkor azt látjuk, hogy a megvizsgált löszféle szemcseeloszlása meglehetősen megegycző. A megegyezést nem egyes szemcsenagyságnak uralkodó mennyiségben való jelenléte, hanem a homokos-iszapos és agyagos szemcsenagyságok majdnem teljesen megegyező arányú eloszlása okozza. Eloszlásuk az egyes mintákban a következő:

A 30. sz. fúrásban: 36.55% a homokos, 30.49% az iszapos és 31.42% az agyagos szemcsenagyság mennyisége. A 49. sz. fúrásban: 26.90—22.35—36.90%, az 54. sz. fúrásban: 32.70—20.10—34.10%. A 92. sz. fúrásban 30.95—34.36—31.59%. A 123. sz. fúrásban: 45.93—15.80—23.40%. A 142. sz. fúrás felső mintájában: 33.30—32.61—23.10%. A 142. sz. fúrás alsó mintájában: 30.90—33.15—27.00%. A 147. sz. fúrás felső mintájában: 32.05—23.70—34.20%. A 147. sz. fúrás felső mintájá-

ban: 38.92—21.60—25.50%. A 315. sz. fúrásban: 27.47—35.64—25.29% a homok, iszap és nyers agyag mennyisége.

Az egyes szemcsenagyságoknál nagyobb ingadozások lehetnek ugyan, mint pl. a 0.1 mm-nél nagyobb szemeknél 0.75—27.10%, a 0.1—0.05 mm közti átmérőjű szemeknél: 1.55—11.38%, a 0.05—0.02 mm közötti átmérőjű szemcséknél 2.8—29.65%, a 0.02—0.01 mm közötti átmérőjű szemcséknél: 5.2—16.71%, a 0.01—0.005 mm közötti átmérőjű szemcséknél: 1.1—13.14%, a 0.005—0.002 mm közötti átmérőjű szemcséknél: 2.30—9.72%, a 0.002—0.001 mm közötti átmérőjű szemcséknél: 1.04—9.00%, a 0.001 mm-nél kisebb szemcsenagyságnál pedig: 15.20—31.90%, de ha a 0.02 mm-nél nagyobb (homok), a 0.02—0.002 mm közti (iszapos) és a 0.002 mm-nél kisebb (agyag) szemcsenagyságok értékeit különkülön összeadom, az egyes szemcsenagyságok közti ingadozások eltűnnek s előáll a három főcsoport egymáshoz igen közelálló számaránya. A homokos részek középértéke a vizsgált mintáknál: 36.70%, az iszapos részeké 25.23%, az agyagos részeké pedig 30.00%. A 123. számú fúrás partidűne közelében létesült. Ezért a belőle vett minta, a többihez mérten, nagyobb homok tartalmú. Ezt az egy mintát leszámítva, a homokos frakciójú szemcsenagyság arányszáma is közelebb kerül a rendeshez s akkor 32.91%.

Ha az óholocén-kori löszféleség már a partidűnék közvetlen közeléből való, mint a 19. és a 36. számú kutatófúrások esetében is, a belőlük vett minták iszapolási eredményeként 55.26% homokos, 29.50% iszapos és 13.80% agyagos részt kaptam a 19. és 52.46% homokos, 28.44% iszapos és 18.64% agyagos részt kaptam a 36. számú fúrásból.

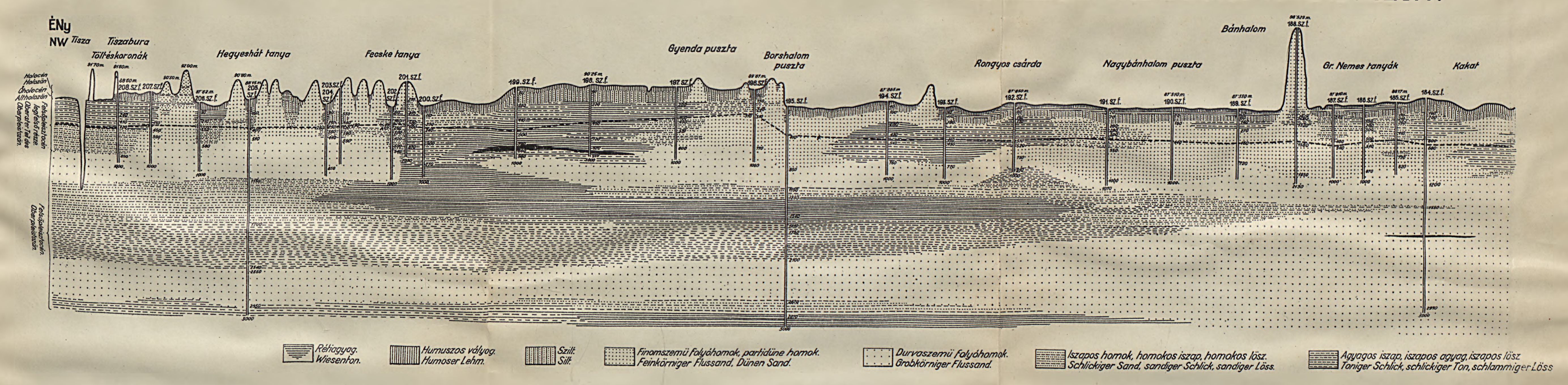
A valódi lösznél a homokos szemcsenagyság mennyisége uralkodó. Az iszapos rész már jóval kevesebb s az agyagos rész még kevesebb. A nagykunsági, óholocén-kori löszféleségnél ez a fogyó arány nem áll fenn. A valódi löszhöz viszonyítva, a homokos frakciójú szemcsenagyság benne kevesebb, viszont az agyagos szemcsenagyságé pedig több. Az iszapos szemcsenagyság mennyisége áll még talán megközelítőleg egyenlő arányban a valódi és a szóbanforgó löszféleség között.

A nagykunsági, óholocén-kori löszféleségre úgylátszik, jellemző a $CaCO_3$ mennyisége is. A két szélső értéke a vizsgált mintákban: 13.55—8.08%, általában megegyező mennyiségű mind a 10 mintában.

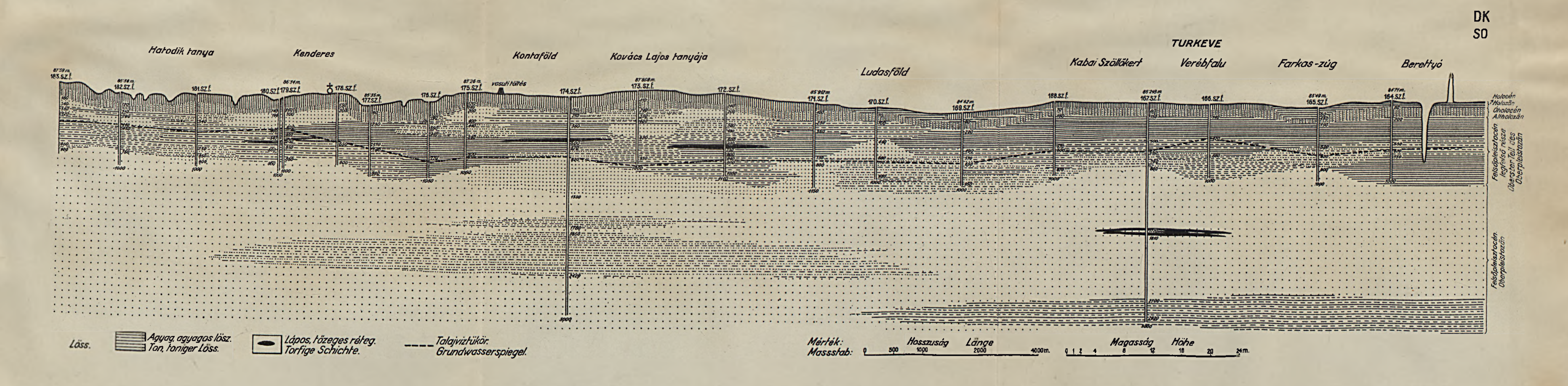
A szóbanforgó löszféleség több ponton molluszkum-faunát is tartalmaz. Csak a jellemzőbb fajait sorolom föl:

Trichia hispida L.
Succinea oblonga Drap.
Vallonia tenuilabris A. Br.
Vallonia pulchella Müll.

FÖLDTANI SZELVÉNY TISZABURA ÉS TURKEVE KÖZÖTT.



GEOLOGISCHES PROFIL ZWISCHEN TISZABURA UND TURKEVE.



Pupilla muscorum Müll.
Jaminia tridens Müll.
Cochlicopa lubrica Müll.
Coretus corneus L.
Spirorbis vortex L.
Bathyomphalus contortus L.

Faunájában a szárazföldi fajok az elterjedtebbek.

A nagykunsági, óholocén-kori löszféleség lösznek nem nevezhető. Mivel a finomabb szemcsék mennyisége több, mint a durváké, agyagos lösznek nevezhetném. Néhai Böckh Hugó a nagykúnsági üledékek elnevezésére az angol „silt" szót ajánlotta. Jelentésem megírása óta jelent meg Scherf[1] és Horusitzky Ferencnek[2] az a dolgozata is, ahol az alföldi, hasonló löszös üledékek elnevezésénél a „silt" szó használatának kérdését is fölvetették. Végeredményében egyikük sem ajánlotta közhasználatra. Bár abban igazat adok Scherf-nek, hogy a silt-szó fogalma igen tág s miután a valódi lösz fogalmát is felöleli, a szóbanforgó, óholocén-kori löszféleség elnevezésére nem alkalmas, mégis, amíg alkalmas magyar kifejezést a szóbanforgó löszféleség elnevezésére nem találunk, megtartom a silt-szót is annak nevéül. Mert viszont a silt fogalma alá ujabban[3] olyan finom, sárgás-, vagy világosbarna, elmosódott rétegzésű, finom homokos agyagot vonnak össze, amely fehércsillámpikkelyeket tartalmaz, zavaros folyóvíz csapadéka, üledéke, amely nedves állapotban iszapszerű. Homoktartalma gyakran növekszik s gyakran homokba megy át. Ha csak így értelmezem a silt fogalmát, az óholocénkori löszféleség, származását illetőleg is, igen közel áll hozzá s némileg elfogadhatóvá teszi a silt-szó használatát.

b) A felsőpleisztocén legfelső tagját alkotó löszös üledékek.

Az óholocén-korú löszféleség (silt) általános takaró rétege alatt s az alább tárgyalandó, felsőpleisztocén-korú homok, kék iszap, stb. rétegei fölött, a felsőpleisztocén legfelső tagját képviselő, löszös üledékek foglalnak helyet a Nagykunság altalajában. Kivülük, főleg a rétegkomplexus alsó részében, föllépnek nem löszös, tiszta homokos vagy iszapos üledékek is, de ezek elterjedettsége jelentéktelen. E rétegkomplexus összvastagsága a 4—10 m között mozog, de sehol sem több 10 méternél. Csak a folyópartokban, s a téglavetőgödrökben jutnak felszínre s csak a parti-

[1] Scherf E.: A debreceni-tócóparti fazekastelep földtani viszonyairól. A Déri Múzeum régészeti osztályának ismeretterjesztő közleményei. Debrecen, 1932, 3. füzet, p. 65—73.
[2] Horusitzky F.: A „mocsárlösz" terminológiájáról. Földtani Közlöny. LXII. k., p. 213—220. Bpest, 1933.
[3] Schaffer X. F.—Papp K.: Általános geológia, p. 506. Bpest, 1919.

dűnékkel megszaggatott felszínű területekről s a mélyebbre bevágódott folyómedrekből hiányzanak. Az ú. n. „lösztábla" legnagyobb részében ezen üledékekből épült föl, mert a reájuk került silt csak vékony réteggel járult hozzá a lösztábla fölépítéséhez.

Szemben az óholocén-kori löszféleséggel, a felsőpleisztocén-kori löszös üledékeknek még a löszben leggazdagabb féleségei sem egyneműek. Iszapos agyag, agyagos iszap, homokos iszap, iszapos homok alkotják túlnyomórészt a szóbanforgó rétegkomplexust s alig akad olyan részlete, ahol kifejezettebb mértékben nevezhetnénk agyagnak, iszapnak vagy homoknak. Képlékeny, zsíros agyag alig van benne. Inkább az agyag—iszap—homok átmeneti féleségei, tisztán, vagy egymással még keveredve, egymásba átmenve, a jellemzőbb kőzetnemek ebben az üledékcsoportban.

A felső pleisztocén löszös üledékek, amint az a mellékelt szelvényből is jól kivehető, csak ritka esetben határlapok közé zárt, vastagabb rétegek. Egy-egy iszapos agyag, vagy iszapos homok-vonulat több fúrásban követhető ugyan, körülbelül azonos mélységben s kőzettani minőségben, de se fölülről, se alulról nincs éles határa, sőt rövid futás után, horizontális irányban is átmegy valami más kőzetnembe. Még talán a ritkábban képződött homok-lencsék azok, amelyek élesebben elválaszthatók a fekű s fedő rétegektől. Rétegzettség azonban éppen úgy jellemzi, mint a siltet.

Löszös üledékeknek nevezem el őket, a már említett, tisztán homokból és iszapból álló üledékeken kívül, mert közös, jellemző bélyegük, hogy több-kevesebb löszanyagot minden egyes fajtája, változatuk tartalmaz. Éppen ezért löszös-iszapos agyagnak, löszös-iszapos homoknak stb. joggal nevezhetők, külön-külön, de semmiesetre valami közös névvel, mert csak a „löszösség" közös bélyegük.

Löszös jellegük következményeképp színük is — általában — a löszsárgát megközelítő szürkéssárga, sárgásszürke, de lehet barnássárga, vörhenyes barna színű is. Homokja és iszapja szürke, vagy zöldesszürke színű.

Miután már nagyobb területen, több hossz-szelvényben átvizsgálhattam a löszös üledékeket, vehettem észre két fontos, jellemző tulajdonságukat. Az egyik ilyen tulajdonságuk az, hogy az üledékcsoport felső része inkább agyagos, az alsó része pedig inkább homokos üledékekből van fölépítve. A Tisza meredek partszelvényében is igen jól látszik, hogy az átlag 5—6 m vastagságot kitevő üledékcsoport felső tagja, a felette elhelyezkedő silt-réteggel együtt, azért áll meg meredek falban, mert összeállóbb, agyagos természetű üledékekből áll, szemben az enyhe lejtőre ereszkedő, túlnyomóan homokos üledékekből fölépített alsó taggal. S így

van ez végig a Tiszán, Záhonytól Szegedig, ahol a tiszaparti szelvényt már volt alkalmam tanulmányozni.

A másik igen jellemző tulajdonságuk, amely az üledékcsoportban vízszintes irányban figyelhető meg, az, hogy a rétegcsoportban a Nagykunság É-i részében, az öntésföldek és a partidűne területek közelében — uralkodó módon — a homokosabb, D-i részében, de leginkább a Berettyó közelében pedig az agyagosabb üledékek rakódtak le. É-ról D felé haladva, e rétegcsoportban — általában — bizonyos lassú, fokozatos átmenet a homokosból az agyagos üledékekbe szabadszemmel is jól megfigyelhető. Mert részleteiben vizsgálva, amint már említettem, a fölsorolt löszös üledékeket kapjuk folytonosan, lépten-nyomon változva s mégegyszer hangsúlyozni kívánom, nem egynemű kőzetféleségként, mint a siltet.

Az alábbi táblázatban 10 felsőpleisztocén-kori löszös üledék iszapolási eredményeit mutatom be. A 10 minta nyolc különböző helyen létesített fúrásból való s dokumentálni szeretném velük azt a különbséget, ami a felsőpleisztocén-kori löszös üledékek s a silt szemcsenagyság-eloszlásában is fönnáll.

III. táblázat.

A talajszemcsék átmérője mm-ben, száraz talajra vonatkoztatva	15.	108.	111.	117.	119.	147.	147.	152.	158.	158.
	számú fúrás									
	2·10–2·30 m %	3·80–4·90 m %	3·30–4·30 m %	1·90–4·70 m %	5·80–6·40 m %	1·60–2·40 m %	2·40–4·20 m %	2·50–3·50 m %	2·80–2·90 m %	2·90–3·60 m %
0·1 mm <	2·25	0·6	4·35	1·9	5·7	2·2	2·5	1·15	3·6	1·0
0·1 —0·05 mm ...	28·7	2·2	5·7	25·5	5·12	14·5	14·6	5·05	1·45	1·45
0·05 —0·02 «	42·85	28·8	20·9	33·2	39·4	37·35	26·15	42·5	42·95	44·25
0·02 —0·01 «	6·41	13·3	20·5	7·7	11·3	8·05	10·95	10·9	13·65	12·05
0·01 —0·005 «	5·39	10·8	15·8	3·8	5·8	6·6	7·2	5·3	6·8	7·8
0·005—0·002 «	5·83	5·4	10·6	5·2	4·2	5·8	6·1	6·9	5·9	6·0
0·002—0·001 «	1·98	6·0	4·3	2·2	3·0	3·7	4·1	4·7	6·5	6·3
0·001 mm >	5·84	23·4	12·6	12·6	15·5	11·9	15·4	21·5	13·2	18·9
	99·64	99·09	99·15	99·08	99·02					
$CaCO_3$	0·40	6·3	1·6	5·57	8·2	9·14	11·76	1·58	5·25	2·0
Nedvesség 105°-on meghatározva	1·9	2·29	2·8	1·41	1·6					

A 15. számú fúrás a tiszaszőlősi, a 108. sz. a kisújszállási, a 111. sz. a túrkevei, a 117. sz. a kunhegyesi, a 119. számú pedig a kenderesi határ-

ból való. A 147., 152. és a 158. számú fúrások helyeit az előbbi iszapolási mintákkal kapcsolatban már ismertettem. A 15. sz. fúrásból vett minta fedő kőzete szürkéssárga löszös agyag, a feküje vörhenyes szürke homokos agyag. A 108. számú fedője sárgásbarna, vasas löszös agyag, feküje barnássárga homok. A 111. számú fedője sárgásszürke löszös agyag, a feküje barnásszürke löszös iszapos agyag. A 117. számú fedője homokos iszap, feküje löszös iszap. A 119. számú fedője dűnehomok, feküje löszös agyagos iszap. A 147. számú felső minta fedője silt, az alsó minta feküje kékesszürke iszapos agyag. A 152. számú fedője rétiagyag, feküje sárgásszürke löszös iszapos agyag. A 158. számú felső minta fedője silt, az alsó minta feküje barnássárga löszös agyag.

A fenti iszapolási eredményeket egymással összehasonlítva azt látjuk, hogy a megvizsgált löszféleségeket a 0.05—0.02 mm közötti átmérőjű szemek nagyobb mennyisége jellemzi. A többi szemcsenagyságú rész már ingadozó, bár a 0.02—0.01 mm közti szemek mennyisége is tetemes.

Ha az iszapolási eredményeket az óholocén-korú löszféleség mintáinak eredményeivel hasonlítjuk össze, akkor közöttük megegyezést nem állapíthatunk meg. Míg a silt-mintáknál a homok—iszapos agyag szemcsenagyság eloszlási aránya kb. egyenlő mértékű, addig az a felsőpleisztocén-kori löszös üledékeknél különböző, s nagyjában háromféle löszös üledéket jelentenek. A 115., 117., 119. s a 147. fúrás felső mintájában a homok—iszap—nyers anyag aránya a következő: 73.80—17.63—7.83%; 60.60—16.70—14.80%; 50.22—21.30—18.50%; 54.05—20.90—15.60%. Ezek a minták nyujtják a löszös homokot. A 147. számú fúrás alsó, a 152. és a 158. számú fúrás mintáiban a homokos frakciók mennyisége már kevesebb: 43.25—48.25—48.0 és 46.60%. Ezekben a mintákban már közelebb került egymáshoz a homok—iszap—agyag szemcsenagyság arányszáma s ezek is egy külön löszös üledéket jelölnek. A 111. számú fúrás mintájában már kevés a homokos rész: 30.95%, de sok az iszap: 46.90%. Ez is egy külön löszös üledék. Egyedül a 108. sz. fúrásból vett minta olyan, amelynél a 3 főfrakció mennyisége a siltével megegyező: 31.60% homok, 29.50% iszap és 34.80% az agyag mennyisége benne.

A vizsgált löszfélék mésztartalma sem jellemző. Nagy ingadozásokat árul el s a vizsgált mintákban 0.40—11.76% a két szélső értéke. Több mintában feltűnően kevés van belőle s középértékben is kevesebb, mint a silté.

A Tisza magas partfalából, mesterséges föltárásokból s a fúrásokból igyekeztem összegyüjteni — külön is — a lösztábla alsó feléből, a felsőpleisztocén-kori löszös üledékekből a molluszkum-faunát is, abban a

reményben, hogy az talán kor- és szinthatározó értékű is lehet. Az alábbi felsorolásban a faunának csak a leggyakoribb fajait ismertetem, teljességre nem törekszem:

Vitrea cristallina Müll.
Eucolonus trochiformis Mont.
Trichia hispida L.
Tr. terrena Cless.
Tr. striolata C. Pfr.
Perforatella bidens Chm.
Arianta arbustorum L.
Clausilia dubia Drap.
Succinea putris L.
S. elegans Riss.
S pfeifferi Rossm.
S. oblonga Drap.
Vallonia pulchella Müll.
Vertigo pygmaea Drap.
Pupilla muscorum Müll.
Jaminia bidens Müll.
Cochlicopa lubrica Müll.
Radix pereger Müll.
Galba palustris Müll.
G. truncatula Müll.
Coretus corneus L.
Planorbis planorbis L.
Spiralina vortex L.
Paraspira leucostoma Mill.
P. septemgyrata Ziegl.
Gyraulus laevis Müll.
Bathyomphalus contortus L.
Armiger crista L.
Valvata pulchella Stud.
V. cristata Müll.
Bithynia leachi Shepp.
Lithoglyphus naticoides L. Pfr.
Pisidium casertanum Poli.
P. obtusale C. Pfr.

Mind olyan faj, amelyeket az alföldi löszféléket tárgyaló munkákban már fölsoroltak.[4] Ebben a gazdag molluszkum-faunában a szárazföldi és a vizi fajok körülbelül egyforma arányban szerepelnek s megtaláljuk köztük a siltből ismertetett fajokat is mind. Ha szinthatározókként akarnók fölhasználni, legföljebb csak azt mondhatjuk — egyelőre — róluk, hogy a vizi fajok, nevezetesen a folyóvizi, vagy folyóvizek mentén élő és a mocsári fajok a felsőpleisztocén-kori löszös üledékekben sokkal elterjedtebbek, egyedszámra is, mint a siltbe bezártak s az utóbbi faunája inkább a szegényes valódi lösz-faunához áll közelebb. Szóval: fajokban szegény s inkább szárazföldi alakokból álló fauna jellemzi a siltet s fajokban gazdag, vizi és szárazföldi alakokból álló fauna jellemzi a felsőpleisztocén löszös üledékeket. Mind a kettőnek a faunája a felsőpleisztocénben is elterjedt, bár mind olyan fajokból áll, amelyek még ma is élnek.

A végén jegyzem meg, hogy az ismertetett óholocén- és felsőpleisztocén-kori löszös üledékeket összevéve a mocsárlösz ártéri lösz, metamorflösz, ázottlösz, agyagos lösz, löszös iszap stb. neveivel írták le.

4 Rotarides M.: A lösz csigafaunája, összevetve a mai faunával, különös tekintettel a szegedvidéki löszökre. — A szegedi Alföldkutató Bizottság könyvtára. VI. Szakosztály. 8. sz. Szeged, 1931.

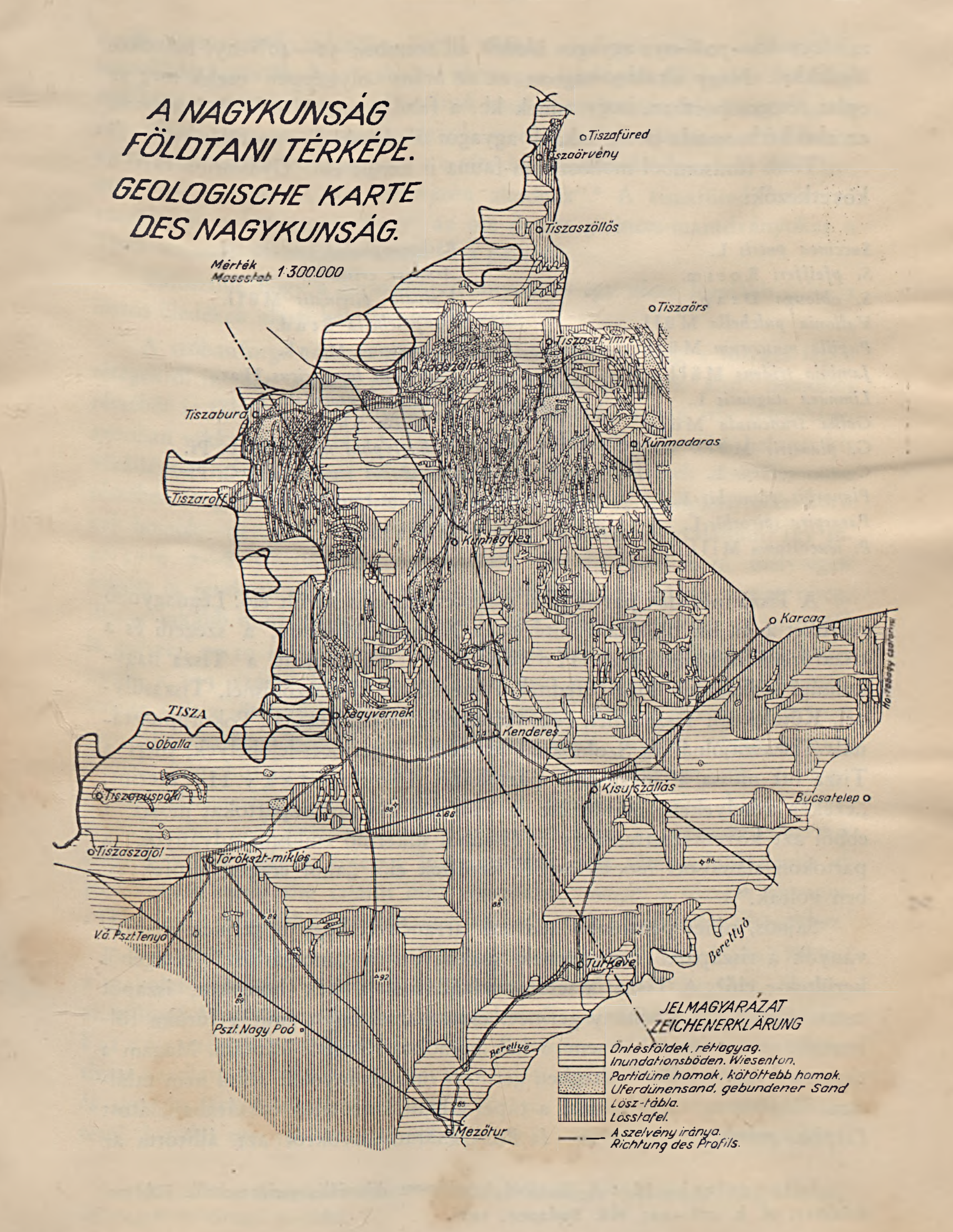
3. A lösztábla alatti, felső pleisztocén-kori rétegek.

A löszös üledék alatt a Nagykunságban durvaszemű folyóhomok, iszapos homok, homokos iszap, iszap, iszapos agyag, agyagos iszap és agyagrétegek következnek. Vastagságuk a megbizhatóbb artézi- és kutatófúrások szelvényeiből következtetve, mintegy 150 méter. De ez a 150 m vastag üledék-komplexus — a fent tárgyalt löszös üledékek leszámításával — felöleli az egész nagykunsági pleisztocént. Hogy hol vonható meg a kutatófúrásainkban még felsőpleisztocénnak bizonyult üledékek alsó határa, ma még eldöntetlen kérdés. Az én 30 m mélységig lehatoló fúrásaim 4—12 m mélység között érték el a löszös üledékek alatti, felsőpleisztocén-kori képződményeket, de sehol olyan rétegeket, faunát föl nem tártak, amelyek alsó-, illetve idősebb pleisztocénra utaltak volna. A szóbanforgó üledékek színe kék, kékesszürke, vagy szürke. A felszínre sehol se kerülnek s csak a Tisza alacsony vízállásakor bukik elő a partoldalban a kék homok, vagy iszap.

Közvetlenül a löszös üledékek alatt túlnyomórészt kék folyóhomokok ülepedtek le. Átlag 8—10 m vastag sávban húzódik végig ez a homokréteg a löszös üledékek alatt, de helyenkint egészen kiékelődhetik vagy éppen ellenkezőleg: 20—25 m-nyire is megvastagodhatik, főleg a terület DK-i részében, a Berettyó tájékán. Felső részében inkább finomabb szemcséjű, több helyen iszapba, iszapos homokba is átmegy, alsó részében azonban mindenütt durvaszemű, éles folyóhomokból áll ez a réteg. A partidűnés területeken fölfelé összefüggésben áll a dűnékkel, melyek régi homokja belőlük került ki.

Az iszapos, agyagos üledékek egymás alatt több szintben, mint nagyobb kiterjedésű, rendesen vastagabb rétegek, vagy néha mint vékonyabb lencsék helyezkednek el az altalajban. Általában a kék homokréteg alatt találhatók, de helyenként, ritkábban fölfelé összefüggésben állanak a kék homok fedőjében levő löszös üledékekkel is, anélkül azonban, hogy azoktól meg ne lehetne különböztetni őket. Rétegeik, lencséik között mindenütt a durvaszemű kék folyóhomokot ütötték át a fúrók, ebben ülnek benne.

A 30 m mélységig lehatoló fúrásokkal föltárt fenti rétegsor képe azonban, lefelé haladva, amint azt a nagykunsági mélyfúrások szelvényeiből ismerem, megváltozik. A földszinttől számítva, mintegy 50—60 m mélységben az agyagrétegek kezdenek túlsúlyra jutni. Megvastagszanak s köztük már gyérebben ül egy-egy homokréteg, de ez is vékonyabb már, olyannyira, hogy az egész pleisztocén-kori rétegcsoport alsó része már túlnyomóan agyagos üledékekből áll. Az egész pleisztocén-rétegcsoportban


A NAGYKUNSÁG
FÖLDTANI TÉRKÉPE.
GEOLOGISCHE KARTE
DES NAGYKUNSÁG.
Mérték
Masstab 1:300.000
Tiszafüred
Tiszaörvény
Tiszaszöllös
Tiszaörs
Tiszaszentimre
Abádszalók
Tiszabura
Kunmadaras
Tiszaroff
Kunhegyes
Karcag
TISZA
Fegyvernek
Kenderes
Óballa
Kisujszállás
Bucsatelep
Tiszapüspöki
Tiszaszajol
Törökszt.-miklós
V.á. Pszt.Tenyő
Berettyó
Túrkeve
Pszt. Nagy Poó
JELMAGYARÁZAT
ZEICHENERKLÄRUNG
Öntésföldek, réti agyag.
Inundationsböden. Wiesenton.
Partidüne homok, kötöttebb homok.
Uferdünensand, gebundener Sand
Lösz-tábla.
Lösstafel.
A szelvény iránya.
Richtung des Profils.
Mezötúr

mintegy 60—70%-nyi agyagos üledék áll szemben 30—40%-nyi homokos üledékkel. Nagy általánosságban ez az arány olyképpen oszlik meg az egész rétegcsoportban, hogy ennek kb. a felső harmada inkább homokos, az alsó kétharmada pedig inkább agyagos üledékekből van fölépítve.

Több fúrásomból molluszkum-fauna is került elő. Gyakoribb fajai a következők:

Succinea putris L.
S. pfeifferi Rossm.
S. oblonga Drap.
Vallonia pulchella Müll.
Pupilla muscorum Müll.
Jaminia tridens Müll.
Limnaea stagnatis L.
Galba truncatula Müll.
G. plaustris Müll.
Coretus corneus L.
Planorbis planorbis L.
Paraspira spirorbis L.
P. leucostoma Mill.
Bathyomphalus contortus L.
Armiger crista L.
Valvata piscinalis Müll.
V. pulchella Stud.
V. naticina Menk.
Viviparus hungaricus Haz.
Bithynia tentaculata L.
B. leachi Shep.
Lithoglyphus naticoides L. Pf.
Theodoxus transversalis C. Pfr.
Pisidium casertanum Poli.
P. obtusale C. Pfr.

A Tisza meredek partfalából gerinces fauna is került elő. Legnagyobb részüket a m. kir. Földtani Intézet, a Nemzeti Múzeum, a szegedi és a tiszafüredi múzeum őrzi. Horusitzky H. szerint a Tisza nagykunsági szakaszán: Tiszafürednél, Poroszlónál, Tiszaszőlősnél, Tiszasülynél, Kőteleknél, Tiszabőnél, Fegyverneknél, Ballapusztánál, Fokorupusztánál, Tiszaszajolnál és Szolnoknál lehetnek a gerinces-lelőhelyek, mert a Tisza ott mossa a magasabb partokat.[5] Horusitzky H. szerint: „ezeken a helyeken mindenütt a Tisza a mocsárlöszpartokat mossa" s ebből azt következtette, hogy a Tiszából kikerülő emlősmaradványok a partokon alámosott mocsárlöszből kerültek elő, „ahol eredeti elsőfekvésben voltak."

Sajnos, nincs pontosabb adatunk arranézve, hogy a gerinces-maradványok a tiszaparti szelvénynek csakugyan a „mocsárlösz" rétegéből kerültek-e elő? A Tisza alacsony vízállásnál a kék homokot, iszapot mossa s én is azt a néhány gerinces csontmaradványt, amit a fúróim fölhoztak, nem a löszös, hanem a kék homokos rétegből kaptam. Magam a tiszaparti „mocsárlösz"-rétegben gerinces maradványokat sehol nem találtam. Viszont egy alkalommal a tápéi állami kotrótelep raktárában látott *Elephas primigenius*, *Cervus* és *Bos*-ősmaradványokról azt állította az

[5] Horusitzky H.: A Tiszából kihalászott diluviális gerincesekről. Földtani Közlöny. 36. k, 418—423. old. Budapest, 1906.

egyik üzemvezető mérnök, hogy azokat a Tiszafeneket alkotó kék homokból kotorták ki. Szabolcs vármegye geológiai leírásában is megemlítette a szerző, hogy a „Tiszának medrében Naménytól Tiszapolgárig egy kékes agyagréteg vonul végig", amely „néhol alacsony vízálláskor a víz színe fölött észlelhető — s e rétegben mindenütt igen sok őselefánt, orrszarvú, ős-szarvas stb. csontjaira akadnak".[8] A tiszafüredi múzeum vezetőjétől is hallottam, hogy az ott őrzött gerinces-maradványokat a Tisza alacsony vízálláskor mosta ki a partból.

Valószínű, hogy a gerincmaradványok — egy része legalább is — a löszös üledékek alatti kék homokból való.

A szóbanforgó rétegcsoporton belül emlékezem meg a tőzeges lápos rétegekről is, bár azokat több fúrás a löszös üledékek alsó, homokos részéből is föltárta. Előfordulásuk a kék homok, agyag stb. rétegekben azonban sokkal gyakoribb. A Tisza magas partfalában is több helyen, kis vízálláskor már messziről feltűnik a sárga löszös üledékek alsó, homokos részében megjelenő, sötétszínű tőzeges-lápos réteg. A felsőpleisztocén-korú kék homok—agyag stb. üledékek közt több szintben megtaláltam. Igy pl. az 5—6, 7—8, 9—10, 12—13, 15—16, 17—19, 26—29 m mélységek között is, rendesen mint 10—20 cm s legföljebb 70—80 cm vastag réteg, illetve inkább mint lencse van jelen. A 184. számú fúrásban 15.30 m-től le egészen 29.10 m mélységig a kék homok végig fás—tőzegesnek bizonyult, a 233. számú fúrásban, 17.40—19.20 m mélység között szintén vastag volt a sötétszürke, lápos, iszapos agyag. Ahol a rétegét átfúrtam, nem állt tisztán tőzegből, lápi maradványokból, inkább olyan iszapos homok, homokos iszap, iszapos agyagréteg ez, amelyben sok a félig-meddig elszenesedett fás növényi rész, a tőzegesedett sás, káka, vagy mohaféleség s ezek csomósan, vagy szalagosan töltik ki helyenként bezáró rétegeiket. Sok helyen, főleg a Tisza partján, csak sötét színük árulja el jelenlétüket, mert alig találni meg rétegükben magát a tőzeges anyagot s főleg, ha a felületük kiszáradt, igen hasonlítanak a humuszos rétegekhez.

Legszebb föltárásban, már fölvételi területemen kívül, Tokaj fölött, a szabolcs—timári Tiszaszakaszban ismerem a tőzeges rétegeket. Ezekre az előfordulásukra egy közös kirándulásunk alkalmával Győrffy István szegedi professzor hívta föl a figyelmemet. Itt egy 12 m magas tiszai partban, kis vízálláskor, egymás fölött három, vékony kék homok és agyagos iszapréteggel elválasztott, tőzeges réteget lehet megkülönböztetni. Legalul egy 50—60 cm vastag mohás tőzegréteg helyezkedik el

[8] Jósa A.: Szabolcs vármegye. Szabolcs vármegye geológiája. Magyarország vármegyéi és városai. 9. oldal.

olyan mohafajokkal, amelyek — Győrffy professzor szerint — ma a Magas Tátra 1800 m magasságú régiójában élnek. A fölötte található 50—60 cm vastag tőzeges réteg anyaga sás-káka-lápi növényzetből áll. A legfelső tőzeges réteg fás növények: rekettye, éger, nyár stb. félig elkorhadt, szenesedő maradványait tartalmazza.

4. A dűnék.

A Nagykunság sík felszínéből, mint valami szigetek, idegen testek, emelkednek ki a dűne vonulatok. Tiszafüred—Kunmadaras—Kunhegyes—Abádszalók községek által megadható négyszögön belül van az egyik, Tiszabura—Tiszaroff—Tiszabő—Fegyvernek keskeny közén van a másik főbb előfordulási területük. Van több belőlük a Kakat-ér mentén is, Kunhegyes és Kenderes között, de egyenként, egymástól nagy távolságnyira is föl-föl bukkannak a síkságból. Számuk — a felszínen — tömérdek s körülbelül annyi, mint ahány holtág, halvány[1] és fattyúág köztük kialakulhatott.

Általánosabb szelvényük: felül a már ismertetett, vékony homokos löszféleség rétege, alul futóhomok, különböző, de igen gyakran 10—15 m vastagságban. A futóhomok között iszapos homok, homokos iszap vékonyabb ereit, folyóvizi homokok közbetelepüléseit is több dűnében átfúrtam, majdnem mindenütt a löszös üledékek szint-magasságában. Ha ugyanazt a dűnevonulatot több helyen átfúrjuk, akkor azt látjuk, hogy a feneke mindig jóval szélesebb, mint amennyi a löszös üledékek táblájával közrefogott, felső részéből kiáll s majdnem mindig benne ül egy a felső pleisztocén kék homokréteg felszínébe bevésődött, vápaszerű mélyedményben. Fenék részében minden oldalról kék homok veszi körül s ahol sok van belőlük egymás szomszédságában, alsó részükben egységes homokvonulattá olvadnak össze. Ezek az általánosabb formáik. Mert van olyan dűne is, amelynek magja nincs összefüggésben a kék homokréteggel. Feküjük összeállóbb, iszapos, vagy agyagos, löszös réteg s fenékszélességük se nagy.

Kutatófúrásaim tanúsága szerint, az általánosabb formájú dűnék magja mindig a felső pleisztocén kék homok s a dűnék homokanyaga abból rostálódik ki. Homok-anyaguk a felsőpleisztocén-korú kék homok lerakódása óta állandó, folytonos képződéssel dűnékké alakult s fölemelkedésük a legújabb korig tartott. Időközben némely dűnénél a löszös üledékek lerakódása idejében, a löszös üledékek lerakódását végző folyóáradások, megduzzadt mocsarak vize az akkor még alacsonyabb dűnehomok fel-

[1] Feltöltődött, vápaszerű holt ágak helyi neve.

színére is reá-reá került s iszapos, homokos réteggel borította azt be. Olyan dűnék, amelyeknek a homok-anyaga fölszikkadt folyómedréből került ki s parti dűnékké fújta össze a szél, a már ismertetett, Törökszentmiklós környékiek. Ezeknek a magja azonban nem a kék homok, hanem jelenkori, ártéri üledék.

5. A tektonikai adatok.

Az Alföld szerkezeti tanulmányozásának eddigi eredményei általában kétféle felfogásban jutnak kifejezésre. Az egyik felfogás szerint az Alföld a Nagy Magyar Medencének olyan szabálytalanul kiszakított része, amely egy vagy két belső maghátság körül, törésvonalak mentén vált ki a miocén sülyedési területből azáltal, hogy abból egy emelettel mélyebbre süllyedt.[7] Az Alföldön lesüllyedt Tisia-tömb tömegében is a harmadkori hegyképző folyamatok, tehát — elsősorban — törések és vetők keletkezését eredményezték, megengedve azonban azt, hogy azok az erőhatások, amelyek az Alföldet környező alaphegységeink töréses szerkezetét is létre hozták, lokális jellegű gyűrődéseket a plasztikus neogén fedőben kiválthattak ugyan, de lánchegységszerű gyűrődési szerkezettel kapcsolatba nem hozhatók[8].

A második felfogás szerint az Alföldön a Kárpátok íveivel párhuzamosan haladó sok, máig gyűrődő hegységpászta van, amelyekben a paleozoikumtól a mai napig az üledékek felgyűrődtek és gyűrődnek, fölemelkednek. Eközben egyes pászták visszasüllyednek, amely emelkedő és süllyedő pászták orogenetikus mozgásokat reprezentálnak[9].

A töréses szerkezetet feltételező álláspontot az Alföldet körülvevő alaphegységekben és a peremükön kimutatható töréses tektonika, a földrengéstani adatok s a geotermikus gradiens változásaiból kialakult tektonika látszik igazolni. A gyűrődéses szerkezetet az erdélyi, valamint a Dunántúlon kimutatott hegyszerkezeti adatok, a nehézségi erőmérések, a fixpontnívó-változások és a külső arculatból levonható következtetések eredményeinek értelmezése igyekszik bizonyítani.

[7] Princz Gy.: Magyarország földrajza. Tudományos Gyüjtemény, 15. k. Budapest, 1926.

Ifj. Lóczy L.: A Dunántul hegyszerkezetéről. Földtani Közlöny. LV. k; p. 57—63. Budapest, 1926.

Sümeghy J.: Die geothermischen Gradienten des Alföld. A M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve. B. XXVIII. Budapest, 1929.

[8] T. Roth K.: Magyarország geológiája. Tudományos gyüjtemény. Budapest, 1929.

[9] Pávai Vajna F.: A földkéreg legfiatalabb tektonikus mozgásairól. Földtani Közlöny. LV. k., p. 63—85. Budapest, 1926.

Egyik feladatom volt, összegyüjteni a Nagykunság minden olyan adatát, ami annak szerkezetére vonatkozhatik, vagy akár közvetett módszerrel lehetővé tenni azok felismerését. Adatgyüjtésre adva volt a Tisza medre, magas partfala Tiszafüredtől Szolnokig, de 14 szelvényem is segítségül kínálkozott.

A Tisza meredek, magas partfalában úgy a gyürődéses, mint a töréses szerkezeti formák egyaránt megtalálhatók. Vegyük sorra ezeket a formákat s kezdjük a ritkább, a töréses formákkal.

Elég gyakori a Tisza partján az a forma, amidőn az ártéri iszap s alatta a silt vízszintesen fekvő rétegei 30—40°-os sík, mint vetődési sík mentén lecsúsznak. Még gyakoribb jelenség, amidőn a magaspart egyik darabja, párhuzamosan lefelé haladó két sík, repedés mentén, mindkét szárnnyal szemben lesüllyed s árokszerű süllyedés keletkezik. Ha szemben a parttal, kissé távolabbról nézzük ezt a képet, valóban árkos süllyedésre, árkos törésre gondolhatnánk. De ha közelebbről és profilból is megfigyeljük, azonnal észrevesszük, hogy csak partrogyással van dolgunk. A kék iszapos fekü réteg felszínét a löszös üledékeken átjutott csapadék és Tisza vize csuszamlóssá teszik s a felsőbb, lazább rétegek lecsúsznak rajta.

A lesüllyedt szárny elvonszolódásához hasonló kép is elég gyakori a Tisza partjában. Ez a forma olyan módon áll elő, hogy a Tisza valamelyik elhagyott s a felszínig feltöltött, régi medrét vágja át. Ebben az esetben éles vonallal választható el a Tiszapart mai vízszintes rétegsora az elhagyott meder ferde helyzetű rétegeitől, vetőnek látszó, elválasztóvonal mentén. A régi meder feltöltött partrészében, a választó-vonaltól kiinduló rétegződési vonalak, a választó-vonal mentén még ferde helyzetűek s csak messzebb haladva kerülnek vízszintes helyzetbe. Ezáltal azt a látszatot keltik, mintha valami lesüllyedt szárny elvonszolódását jelentenék. Igazi törési formákat, törési felületeket, vagy akár csak egyszerű vetőt azonban sehol nem találtam.

A gyűrődéses szerkezetnél ismert formákhoz hasonló képletek már sokkal általánosabbak. Igen közönséges forma pl. az, amidőn a humuszos réteg nem vízszintesen, hanem lapos földomborodással követhető, sokszor több száz méter hosszú partszakaszon is. Az alatta elhelyezkedő silt azonban vízszintes rétegű s így nem mondhat mást, minthogy a silt felszíne domború ott. Ha a silt felszíne hullámos vonalban kidolgozott, akkor a felette levő humuszos réteg is hullámos csíkkal követi s ilyenkor úgy látszik, mintha meg volna gyűrve. Az alatta levő silt-réteg fenékvonala azonban ilyenkor is vízszintes helyzetű. Az átvágott parti dűnék szelvénye is a fentiekhez hasonló gyűrődési formára emlékeztet, azzal a

különbséggel, hogy a dűne belsejét fölépítő homok s a homokban ülő iszapzsinórok már inkább boltozati formát mutatnak. A dűnék alapját alkotó kék homok rétegződése azonban éppen ellenkező, vápát formáló, vagy néha vízszintes. Ha több, összeérő dűnegerincet vág át a Tisza, a dűnék közti vápákban homorú, a dűne-hátakon pedig feldomborodó rétegződés hullámos vonala áll elő, amelyek aztán nagyon hasonlóak valamely terület gyűrődött részletéhez.

Igen gyakoriak a gyűrődési formák a felsőpleisztocén-kori löszös üledékekben is. A löszös üledékek alsó, homokos, iszapos részében a vékony rétegek jóformán az egész vizsgált tiszaparti szelvényben ferde településűek s hosszabb szakaszon csak ritkábban mennek át vízszintes fekvésbe. Ezeknél a rétegeknél leginkább a feltöltésüket végzett folyó, folyóágak sűrűn ismétlődő, egymásután következő, épülő part-metszeteivel van dolgunk. Ezeken a hajdani épülő partokon u. i. lassankint lankás lejtő keletkezett. A lejtőre minden egyes magas vízálláskor újabb lerakódás, újabb réteg került s az így felhalmozódott folyami üledék mind ferdén fekvő rétegekben rakódott le. A kanyarulatok külső szélein, a kanyarulatokkal körülölelt nyelvek végén, a kanyarulatok szárainak felső partján képződött ilyen lerakódások, vékony rétegek azután — természetszerűleg — mind kifelé lejtenek az ártér széle felé s ilyenformán dűlésük is egyirányú lesz a völgy lejtőjével. Ahol a rétegek csapása megegyezik a mederfal irányával, ott persze ezek a rétegek is vízszinteseknek látszanak, bár az is természetes, hogy vízszintes rétegek is vannak közöttük, amely sokféle helyzet, a kanyarulatok képződésének számtalan adottsága mellett igen könnyen előállhatott. Sokszor kilométerszám követhető a ferde rétegződésű, szóbanforgó réteg a Tisza partján, sokáig egyirányú dűléssel, hogy valahol a dűlése ellenkező irányba csapjon át s előáll megint egy látszólagos gyűrődési forma.

Ha a Tisza régi ágakat, morotvákat vág át, akkor szintén dűlt, gyűrődöttnek látszó lerakódási formákat találunk. Az összeszűkült morotvákban a rétegek a mederfenékkel megegyező lejtéssel települtek, míg az össze nem szűkült morotva feltöltésében résztvevő rétegek csak a partokon hajlanak föl.

Az ismertetett, úgynevezett gyűrődési formák, a törési formákkal egyetemben, gyűrődési vagy törési folyamatot, alföldi tektonikát azonban nem jelenthetnek, mert csak a Tiszával átvágott üledékek leülepedési formáit és a fizikai erők munkálkodásának nyomait ábrázolják. Ami e tekintetben a Tisza-partban föltárt rétegekre áll, ugyanez áll az egész Nagykunság felszínét alkotó, holocén- és felsőpleisztocén-kori löszös üledékek rétegsorára is. A morotvák laza üledékeiben, az egész terület-

nek, mint hatalmas árterületnek magasabb és alacsonyabb részein képződött, durvább és finomabb anyagú lerakódásaiban, mind csak az üledékek leülepedési formái s az egykorú felszínek egyenetlenségei, változatosságai ismerhetők fel.

Fölvett területem altalajában, a sztratigráfiai részben ismertetett, jól tagolható s szétválasztható képződmények keletkezésük sorrendjében helyezkednek el egymás fölött. Nagy egyhangúsággal, nagyjában egyforma összvastagsággal húzódnak végig egymás alatt, igen enyhe, szögben alig kifejezhető dűléssel ÉNy-ról DK felé. Egész felvételi területemen nem akadtam egyetlenegy olyan pontra sem, ahol a sztratigráfiai sorrendben csak a legkisebb változás, vagy éppen tektonikai erőhatás okozta rendellenesség kimutatható lett volna.

Még a szelvényeimben legalsó (felsőpleisztocén-kori) kék agyag—iszap-rétegek is zavartalan településűek. Több szelvényemben egymás alatt két-három agyagos—iszapos réteg is fekszik s közülük egyik-másik nem ékelődik ki, hanem a Tiszától leér egészen a Berettyóig, s jó vezérlőrétegeknek kínálkozik. Hullámos vonaluk az erősen torzitott arányú szelvényeimben olyan, mintha gyűrő erő formálta volna ki. Hullámaik nagyjában ÉK—DNy-i irányúak. Az egyes hullámok azonban jelentéktelenek, mert csak legföljebb 2—3 m abszolut szintkülönbség van a hullámvölgy és a hullámhegy között a sok km hosszú hullámon. Végeredményében ezek is olyan zavartalan településű, hullámos felületű, vastagságukat lencsésen változtató rétegek, amelyek igen kis eséssel lejtenek a Tiszától DK felé, a Berettyó alá.

6. A felszíni képződmények kialakulásának története.

A nagykunsági felszíni képződmények kialakulásának története a pleisztocén idősebb szakába nyúlik vissza. A mintegy 150 m vastag pleisztocén réteg-komplexusának alsó kétharmadában az üledékképződés egyenletes, állandó süllyedés mellett, nagyjában a süllyedéssel lépést tartva, egyféle, változatlan fáciesben történt, amikor is a túlnyomóan agyagos üledékek keletkeztek. Körülbelül a felsőpleisztocén elején az eddig leginkább agyagos üledékek anyaga kezdett azonban megváltozni s mind gyakrabban és gyakrabban léptek föl homokos üledékek s a feltöltődés irama kezdte meghaladni az állandó süllyedés mértékét.

Úgylátszik, hogy a Nagykunság DK-i szegélyén, a Berettyó vonalában volt a süllyedés mértéke a legnagyobb már a pliocénban is, mert amidőn a felsőpleisztocén vége felé, a vastag kék homokréteg lerakódása-

kor a süllyedés folyamatában szünet, vagy legalább is erős lassúbbodás állott be s a terület szárazra került, kiemelkedett, az üledékképződés a Berettyó vonalában volt a legerőteljesebb, a behordott anyag ott a legtöbb, a kék homokréteg ott a legvastagabb. A kék homokrétegben ülő, kék agyagos—iszapos, jó vezérlő-rétegek is ÉNy, vagyis a Tisza felől enyhén DK-nek, a Berettyó vonala felé lejtenek, viszont a Berettyó balparti részén ugyancsak ellenkező irányból tartanak feléje ugyanazon rétegek.

Valószínűleg a pliocén elején az itteni nagyobb tavakban olyan túlnyomórészt agyagos üledékek rakódtak le, amelyeket csak ritkábban váltanak föl homokos rétegek s csak a pliocén vége felé, a kék homokréteg általános megjelenésekor ment végbe végérvényesen a tavak kiszorítása, feltöltése. Ez a feltöltődési folyamat azonban nem szorítkozott csupán a nagykunsági részre, hanem általános volt akkor az az egész Alföldön, annak még a dunántúli részein is. A löszös üledékek alatti kék homokot ugyanis, főleg, mint tipikus folyóhomokot, néha iszaposabb összetételben, de a legtöbbször éles, szemcsés, csillámos homokként s azonos helyzetben megtalálni az egész Alföldön.

Inkey[10], id. Lóczy[11], Halaváts[12], Treitz[13], Horusitzky[14], Güll[15], Kormos[16], Toborffy[17], Vogl[18], Maros[19]

[10] Inkey: Tájékozódás az Alföld földtani képződményeiben és talajviszonyaiban. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1892-ről. Budapest, 1895.

[11] Lóczy L.: Jelentés az 1885. év nyarán a Marosvölgyben és Temes megye északi részében eszközölt földtani részletes felvételről. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1885-ről. Budapest, 1886.

[12] Halavás Gy.: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XI. k. Budapest, 1895.

[13] Treitz P.: A Duna—Tisza közének agrogeológiai leírása. Földtani Közlöny, 38. k. Budapest, 1903.

[14] Horusitzky H.: A Tiszából kihalászott stb. i. m. A szegedi diluviális faunáról. Földtani Közlöny, 41. k. Budapest, 1911.

[15] Güll V.: Agrogeológiai jegyzetek az Irsa, Cegléd és Örkény közötti területről. — A M. Kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1906-ról. Budapest, 1907.

[16] Kormos: Új adatok a balatonmelléki alsópleisztocén rétegek geológiájához és faunájához. A Balaton tud. tanulm. eredményei. I. k. 1. rész. Függ. Bpest, 1907.

[17] Toborffy Gy.: Jelentés az 1921—1923. években Tolna megye területén végzett részletes geológiai felvételről. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1920—1923-ról. Budapest, 1925.

[18] Vogl V.: Adatok Dunaföldvár vidékének földtani ismeretéhez. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1920—1923-ról. Budapest, 1925.

[19] Maros I.: A déli Balatonpart egy részének geológiai és agrógeológiai viszonyai. A M. Kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1920—1923-ról. Budapest, 1925.

is ismertették már a kék homokréteg egyik, vagy másik előfordulási helyéről s míg egyesek a dunántúli alföldi rész altalajából pannoniai- és levantei-, addig mások a Duna—Tisza közéről, vagy a Tiszán túlról, pleisztocén- és óholocén-korinak írták. Ennek a különböző felfogásnak pedig csak az lehet a magyarázata, hogy a szóbanforgó réteget csak kisebb területre szorítkozva, más-más vidéken vizsgálták az említett szerzők s az Alföld szélein nehezen választható szét az ott már felszínben levő, pannoniai- és levantei-kori, hasonló összetételű s színű, homokos üledékektől.

A kék homokréteg általános elterjedésének fölismerése egyrészt azért is fontos, mert pleisztocén-kori lerakódásaink párhuzamosítása még nincs keresztülvive s benne adva van már egy olyan pleisztocénszint, amely a lösztábla alatt általános s a fáciesnek a peremek felé feltételezhető változását, szemnagyságbeli kidurvulását is immár könnyebben nyomon követhetjük. Vele egy olyan csapadékban gazdagabb periódus fejeződik be, amelynek eltelte alatt a pleisztocén rétegcsoport felsőbb szinttájában az agyagrétegekkel váltakozó, kék homokrétegek is kialakultak, amikor az Alföld pereméről befelé tartó folyók rengeteg törmelékükkel végleg kiszorították a tavakat s szárazra került az egész Alföld. Hogy az erősebb iramú feltöltődési ciklus mikor kezdődik s milyen mélységű rétegeink jelzik a pleisztocén rétegcsoportban, eldönteni nem tudtam. De föltételezhető, hogy akkor indult meg, amidőn a pleisztocén alsó kétharmadát alkotó, agyagos üledékek fölfelé homokos rétegekkel kezdtek váltakozni.

De nagyjában azonos körülmények között képződtek a pleisztocén alsó agyagos rétegei is, csak állandóbb jellegű, sikér tavakban. Végeredményében az a lassú, fokozatos fácies-változás, ami végigvonult az alsó, agyagos üledékektől kezdve a felső homokos üledékekig, sehol se hagyott hátra olyan feltűnőbb nyomokat, amelyek hőmérséklet-ingadozás, illetve a vele járó nedvességingadozás következményei lehetnének. A pleisztocén szóbanforgó rétegeibe zárt molluszkum-fauna is jól jellemezhető, jól körülírható, egységes miliőjű, ha biotop szempontjából heterogén is. Amennyire azt az Alföld más részéről is ismerhetem, nem igen akadnak benne olyan fajok, amelyek jelenlétéből a miliő feltűnőbb változására lehetne következtetni s még kevésbbé olyanok, amelyek szintekre — elsősorban glaciális és interglaciális lerakódásokra — való tagozást lehetővé tennék.

A kék homokréteg lösztábla alatti általános elterjedésének azért kell nagyobb fontosságot tulajdonítani, mert anyagából került ki, mint kiros-

tált, másodlagos termék a fölötte elhelyezkedő dűnehomok, futóhomok is, meg a löszös üledékek anyaga is. A kék homok két ideirányuló törmeléklejtőn jutott le a Nagykunság akkori felületére. A már előzőleg kialakult lejtőkön egyrészt a Mátra—Bükk alja felől, másrészt a Kőrösök szállította törmelékanyag cipelődött a Berettyó tájékán kialakult mélyedmény felé. A Berettyó környékén a törmelékkúpok kék homokrétegén a löszös üledékek takarója igen vastag, a Berettyó mélyedésből a törmeléklejtők kezdeti szakasza felé haladva a lösztakaró azonban mind jobban és jobban elvékonyodik s a Mátra—Bükkalja törmelékkúpjának kék homokja a Tisza tájékán ki is bujik alóla. Tiszaroff—Tiszafüred között a lösztakaró nagyobb területről hiányzik s a Tiszán innen, főleg Hevesmegyében már csak foltokban van meg s a köztük előbukkanó kék homokból a Tisza közelében partidűnék sorozata, Hevesben összefüggő nagy területen futóhomok keletkezett.

A nagykunsági löszös üledékek keletkezése a kék homokréteg lerakódása után, a felsőpleisztocén második felében indult meg. Kőzetanyaguk löszrészét, a löszdetrituszt a szél nagyrészt a kék homokréteg finom homokból és iszapból álló, felső részéből, később a mind vastagabbra s vastagabbra halmozódó, vegyes anyagából fujta ki, másik és pedig túlnyomórésze, folyóhordalék-anyagból származik. A felsőpleisztocén-kori löszös üledékek csoportjában a kőzetanyag származás szerint történő eloszlása rögtön, keletkezésük első stádiumában megindult s hogy a Nagykunságban nem olyan egységes, egynemű löszös kőzetnem, mint az óholocén-kori silt, annak oka az, hogy reliefképük a kék homokréteg függvénye, annak felületi mását nyujtja, településük a mélyebb tag felszínéhez igazodik. Amidőn a felsőpleisztocén-kori löszös üledékek képződése a Nagykunságban megindult, akkori felszíne azonos volt a maival, azzal a különbséggel, hogy a kék homokréteg felszíne a Tiszától a Berettyó felé, nagyobb szögben lejtett lefelé, mint ma. A Nagykunság Tiszamenti részén akkor már adva volt a kék homokból kirostálódott s dűnékké fölemelkedett, magasabb homokos térszín s a Berettyó menti mocsaras, állóvizes, mélyfekvésű terület, a Sárrétek környéke.

A felsőpleisztocén löszös üledékek rétegkomplexusában fölismerhető azon két fontos tulajdonság, hogy az üledékcsoport felső részében inkább agyagos, alsó részében inkább homokos s másrészt, hogy a Nagykunság É-i részében, az egész rétegkomplexusban végig s egész vastagságában is, túlnyomóan homokos — s a D-i részében, a Berettyó felé pedig túlnyomóan agyagos löszféleségek keletkeztek. É-ról D felé haladva bizonyos lassú, fokozatos átmenet figyelhető meg a homokosból

az agyagos üledékek felé, az előbb vázolt, akkori térszíni adottság következményeként. A Mátra—Bükk aljából megindult törmelékanyag szállítása a kék homokréteg lejtőjén nem állt meg a löszös üledékek keletkezésekor sem, hanem állandó folyamatként szabályozta a felsőpleisztocén-korú löszös üledékek kőzettani összetételében a szem nagyságbeli eloszlást, az É-ról D felé haladó s megfigyelhető szemcsenagyságbeli elfinomodást. A futóhomokos, dűnehomokos területen, közelebb a Tiszához a folyó szállította detritus még főleg homok volt s abból sok rakódott mindjárt ott le, de amire az azt hátrahagyó folyóágak a Berettyó mélyedményéig leértek, itt már jóval kevesebb homokot s inkább finom homokot s iszapot terítettek széjjel. Közben a folyólerakódás anyagából kirostálódott, kifújt hullópor mennyisége is mind több és több lett s természetszerűleg egyforma menyiségben hullott le az egész területre. De folyóhordalékkal összekeveredve, a magasabb térszínű homokos területekről a folyóvizek ismét csak a finomabb szemcsenagyságú anyaggal értek le a Berettyó mélyedményéhez.

Ily módon alakultak ki a Berettyó közelében az agyagos, — a Tiszához közelebb pedig a homokos-löszös üledékek. Származásukat tekintve, átmeneti féleségük temérdek. A Berettyó mentén mocsárlösznek is nevezhető, a Tisza mentén homokos lösznek. A löszvályog,[20] a márgás lösznemű vályog,[21] löszszerű sárga agyag,[22] löszagyag, löszhomok,[23] márga, márgás agyag,[24] mocsárlösz,[25] ártéri lösz[26] ázott lösz,[27] silt, löszszerű iszap,

[20] W o l f H.: Geologisch-geographische Skizze der niederungarischen Ebene. Jahrb. d. k. k. Geol. R.-A Wien. XVII., 1867, p. 517—552.

[21] I n k e y B.: Tájékozódás az Alföld stb. i. m., p. 187—194.

[22] H a l a v á t s Gy.: A szegedi két ártézi kút. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve. IX. 1891, p. 77—79.

[23] H o r u s i t z k y H.: Löszterületek Magyarországon. Földt. Közl. XXVIII. 1898, p. 29—36. — Köbölkút, Bátorkeszi és Duna-Mócs (Esztergomm.) agronomgeológiai viszonyairól. M. Kir. Földt. Intézet Évi Jelentése 1897-ről. Budapest, 1898, p. 154—169.

[24] T r e i t z P.: A Duna—Tisza közének stb. i. m. p. 287—316.

[25] H o r u s i t z k y H.: Előzetes jelentés a Nagy-Alföld diluviális mocsárlöszéről. Földtani Közlöny, XXXV., 1905, p. 403—404.

[26] T r e i t z P.: Szeged és Kistelek vidéke. Magyarázatok a Magyar Szent Korona országainak részl. agrogeológiai térképéhez. 20. zóna, XXII. rov. jelzésű lap. Budapest, 1905, p. 1—24.

[27] C h o l n o k y J.: Horusitzky H.: „Ujabb adatok a löszről és a diluviális faunákról" c. munkájának ismertetése. Földrajzi Közlemények. XXXVII. 1909. p. 277—278.

löszös iszap,[28] metamorf lösz, Sumpflösz,[29] és az infuziós lösz,[30] Luv-Lee-Lösz[31] elnevezéseknek megfelelő féleségei, a márga és a márgás agyag kivételével, mind megtalálhatók a felsőpleisztocén löszös üledékek között s a sok szerző sok elnevezése éppen származási módjukból következő sokféleségükre s nem egyneműségükre vall.

A löszös üledékek felső tagjának, az óholocén löszféleségnek (siltnek) a lerakodása már akkor ment végbe, amikor a felsőpleisztocén löszös üledékek felszíne magasra kiemelkedett s tökéletes síksággá vált. Felszíni esése minimális s a reákerült folyóhordalék a hullóporral óriási területeken szétterülhetett, szétkenődhetett rajta. Leülepedése szoros összefüggésben áll a Nagykúnság vízhálózatában időközben beállott nagyobb változással. A felsőpleisztocén löszös üledékek lerakódása alatt az Alföld ÉK-i öbléből a folyók vize még nem a tokaji kapun jutott át az Alföld közepére, hanem az Érmellék—Berettyó vonalában s a Tisza medre mai alakját csak a löszperiódus végén vehette föl. A Nyirséget és a Tokajhegyalja peremét fölépítő pleisztocén üledékek a löszképződési ciklusnak majdnem a végéig még összefüggtek egymással s a Tisza azokat a tokaji kapuban csak a löszperiódus vége felé vágta át. A Szabolcs—Timár községek közötti 12 m magas tiszai partfal szelvénye mutatja ezt a hajdani összefüggést és folyamatot a legvilágosabban. Itt a Tisza most a nyirségi tábla É-i peremét mossa s a part aljában legalul előbukkanó iszapos kék homokréteg a tőzegtelepekkel, felette az 1.40 m vastag vörös homok, majd a 3.30 m vastag, alul durvább, felül finomabb szemű vörhenyessárga homok s legfelül azután a 6.5 m vastag, alul még homokos, felül már csak kissé homokos löszrétegből álló rétegsor megegyező a Tokajhegyalja pereméhez símuló, pleisztocénüledék rétegsorával is. Ezt a rétegsort vágta át a Tisza a tokaji kapuban, a legfelső, a valódi löszréteg lerakódása után. Utána: Tokaj—Mezőzombor—Taktaharkány—Tiszaluc—Emőd—Gelej—Szentistván—Négyes, legújabb időben kinyomozott, valószínűleg nagyrészében az Alföld leszakadási öve mentén meghúzható mély vonal volt — ezen szakaszában — a Tiszameder útja.

[28] S c h e r f E.: A debrecen—tócóparti fazekastelep földtani viszonyairól. A Déri-Múzeum régészeti osztályának ismeretterjesztő közleményei, 3. füzet. Debrecen, 1932.

[29] R o t a r i d e s M.: A lösz csigafaunája stb. i. m. p. 164. Über die pleistozäne Molluskenfauna von Szeged und Umgebung Ungarn. Arch. f. Molluskenk. 64, No. 3., p. 730 Frankfurt a/M. 1932.

[30] H o r u s i t z k y F.: A mocsárlösz terminológiájáról, i. m., p. 217.

[31] R u n g a l d i e r R.: Bemerkungen zur Lössfrage, besonders in Ungarn. Sonderabdr. d. Zeitschrift für Geomorphologie. Bd. VIII. H. 1., p. 1—40. Berlin, 1933.

A felső pleisztocén alatt az Alföld ÉK-i öblében összegyülemlett üledékanyag az itt magasabb fekvésű térszínről, mint a Tisza D-re szétfutó mellékágainak hordalékanyaga terült azután szét az alacsonyabb térszínű Nagykúnság felsőpleisztocén üledékekből álló felületén. Szemben a felsőpleisztocén löszös üledékekkel, az óholocén löszféleség egységesebb kőzettani összetételére vonatkozólag magyarázatot találhatunk először is abban a folyamatban, hogy szétterítése mindenütt széles, hatalmas árterületeken mehetett végbe, mint a Hortobágyon is, ahol a víz inkább állott, mint mozgott. Másrészt, ha a szétterítést végző vizek erodáltak is az alapjukat képező, felsőpleisztocén löszfélék felszínéből, annak már csak a több löszanyagot tartalmazó, felső részéből hordhattak el anyagot. Végül, a folyók akkor már nagyon sokat szállítottak ide le a peremek valódi löszéből is, amivel nagy mértékben hozzájárulhattak az óholocén löszös réteg fölépítéséhez.

A Tisza D felé tartó mellékágai a siltet behordták a dünehomokvonulatok közti vápákba és azokat magasra feltöltötték.

Az óholocén löszfelszínbe vágta be magát azután a Tisza a Nagykúnság északi szegélyén s utána töltötte föl széles medrét az ismertetett új holocén öntésföldekkel. Az ugyanakkor bevágódott, D felé tartó tiszai mellékágak medrében és árterületén képződtek viszont a rétiagyagok.

Utóbbi lerakódásokat s a felszín többi talajféleségét a csoportomhoz beosztott agrogeológus kartársaim: E n d r é d y E n d r e dr., K ü h n I s t v á n dr., É b é n y i - E b e n s p a n g e r G y u l a is tanulmányozták s térképezték — talajtani szempontból — s K r e t z o i M i k l ó s dr. inkább a földtani rész munkálataiban vett részt. A. L. R o s e n l u n d oslói és Dr. A. S c h n e i d i g wieni geológusok is felvételi csoportomnál tanulmányozták az alföldi löszféleségeket.

DIE OBERFLÄCHLICHEN BILDUNGEN DES NAGYKUNSÁG.

Bericht über die Aufnahmen in den Jahren 1930—31.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. J. v. Sümeghy.

Inhalt.

Einleitung.

Das Nagykunság genannte Gebiet liegt in der Westhälfte der in NO—SW-licher Richtung weit ausgedehnten, unregelmässig viereckigen Depression, welche durch den Südrand der am Fusse des Mátra- und Bükk-Gebirges gelegenen Schuttkegels, den Westrand des Nyirség und den gegen NW gerichteten Saum der die Kőrös-Flüsse begleitenden Schutthänge begrenzt ist. Die Depression ist nur im SW offen, während in der NO-Ecke die Tisza nur durch das enge Tor von Tokaj Zutritt findet.

Die Osthälfte dieses von NW und SO zwischen Schutthänge eingeschlossenen, flachen Geländes: das Hortobágy genannte Gebiet wurde durch die in der Längsachse der Depression fliessende Tisza und ihre Verästelungen im Altholozän zu einer vollständigen Ebene aufgeschüttet. Der W-liche Teil: das Nagykunság besitzt schon eine bedeutend abwechslungsreichere, unebenere Oberfläche. Es erhoben sich hier Dünensandzüge in grosser Ausdehnung aus der Fläche der übrigens auch hier ebenen pleistozänen—altholozänen Lösstafel und weite Strecken sind auch durch die auf den niedrigeren Abschnitten der Lösstafel zur Ablagerung gelangten Wiesentone und Inundationsböden bedeckt.

Im Nagykunság sind natürliche Aufschlüsse nicht vorhanden. Um die oberflächlichen Bildungen auch in den Details kennen lernen zu können, musste der Untergrund durch Bohrungen aufgeschlossen werden. Es wurden insgesamt 350, 10—30 m tiefe Bohrungen niedergebracht, u. zw. in 14 Profilen, von denen 9 mit einander parallel, in NW—SO-licher Richtung, in Abständen von 4—6 km von der Tisza bis zum Berettyó, eins in NO—SW-licher und 4 in WSW—ONO-licher Richtung angelegt wurden. Hierbei wurde in der Reihenfolge von unten nach oben die nachstehende Schichtenserie aufgeschlossen:

1. Oberpleistozäne Ablagerungen.

Von den Ablagerungen, die den tieferen Untergrund des Nagykunság aufbauen, entfällt auf die pleistozänen eine Mächtigkeit von etwa 150 m. Ihre detailliertere Gliederung steht noch aus. In ihrem Komplex lassen sich nur die obersten, hier kaum einige m mächtigen, lösshaltigen Ablagerungen bestimmt von der unter ihnen folgenden, hauptsächlich aus einander häufig abwechselnden, sandigen und tonigen Schichten bestehenden Gruppe unterscheiden, welch letztere sich wieder besonders auf Grund ihrer Fauna im grossen ganzen in ein höheres, jüngeres und ein tieferes, älteres Glied zerteilen lässt. Auch die jüngere Partie, die unmittelbar unter den lösshaltigen Absätzen liegt und durch unsere 30 m tiefen Bohrungen im Nagyhortobágy zwischen 4—11 m angetroffen wurde, besteht aus sandigen und tonigen Schichten fluviatilen Ursprunges, die oben feiner-, unten gröberkörnig sind. Farbe: bläulich grau, oder graulich blau. Im Untergrund der Stranddünengebiete stehen sie nach oben mit dem Sand der über die Oberfläche emporragenden Dünen im Zusammenhang, deren Material grösstenteils aus diesen Schichten hervorging.

Die tonigen Schichten, welche auch Übergänge in schlammigen Ton, Schlamm und schlammigen Sand aufweisen, kommen in Tiefen bis 30 m in mehreren Horizonten vor, wo sie unter den blauen Sanden mehr oder minder mächtige Linsen von grösserer horizontaler Ausdehnung bilden. Stellenweise, doch seltener stehen sie nach oben auch mit den im Hangenden der blauen Sande folgenden, lösshaltigen Ablagerungen im Zusammenhang, von denen sie sich jedoch auf Grund ihrer petrographischen Ausbildung scharf unterscheiden lassen.

2. Das oberste Glied des Oberpleistozäns.

Hierher gehören jene Ablagerungen, die in der ungarischen Literatur als Sumpflöss, Löss der Inundationsgebiete, oder als toniger, schlammiger

Löss erwähnt werden. Im Nagykunság, wie auch am grössten Teil des Alföld (Tiefebene) überlagern sie als einige m mächtige, zusammenhängende Decke die vorhin kurz geschilderten Bildungen und fehlen nur in den Gebieten gänzlich oder zum Teil, deren Oberfläche von Stranddünen unterbrochen ist. Obzwar diese Schichtengruppe Ablagerungen von recht verschiedener, abwechslungsreicher petrographischer Ausbildung umfasst, will ich sie trotzdem mit einem Sammelnamen als lösshaltige Schichtengruppe bezeichnen. Denn trotzdem sie grösstenteils aus Ton, Schlamm, ja stellenweise sogar aus Sand und dem Gemisch dieser Gesteinsarten besteht, sind doch die sämtlichen Varietäten derselben durch einen Gehalt an Lössmaterial gekennzeichnet.

Die Serie stammt vom Ende des oberen Pleistozäns, aus der Zeit der Ablagerung des echten Lösses und ist z. T. äolischen-, z. T. fluviatilen Ursprunges. Sie dürfte während der ganzen Löss-Periode als subaerischer Staub die damalige Oberfläche aufgeschüttet haben und je nachdem das Material auf niedriges, nasses, oder höheres, trockenes Gelände herabregnete, gelangte es als toniger, schlammiger, resp. dem echten Löss nahe stehender, sandiger Löss, ja sogar auch als echter Löss zur Ausbildung.

Trotz alldem waren es aber doch die Flüsse, die während der Löss-periode das meiste Material auf die tief gelegene Oberfläche des Nagykunság verfrachteten und je nachdem das Material von echten Löss- oder anderen Gebieten durch Hochwässer oder ruhigere Wasserläufe herbeigeführt und auf tiefene, nasse, oder höher gelegene, nur zeitweise überschwemmte Gebiete abgesetzt wurde, änderte sich auch die petrographische Beschaffenheit des Sediments. Die Flüsse, die mit ihren Verzweigungen die damalige Oberfläche des Nagyhortobágy durchstreiften und grösstenteils beständig überschwemmten, vernichteten auch den grössten Teil der dort entstandenen, echten, aus Staubregen hervorgegangenen Lössgebiete, deren Material sie auch sofort über weite Strecken verteilten. Dies hatte zur Folge, dass im lösshaltigen Sedimentkomplex letzten Endes Ablagerungen von einer abwechslungsreichen Zusammensetzung figurieren, die fast in jeder einzelnen Bohrung ein anderes Schichtenprofil ergaben.

3. Altholozäne Ablagerungen.

Auf die Oberfläche der oberpleistozänen Sedimente lagerte sich im Nagykunság eine durchschnittlich 0.40—1.50 m mächtige Schicht ab, die bedeutend einheitlicher, als die oben beschriebene, lösshaltige Serie ist und aus gelblichem, graulichgelbem, schlammigem, sandigem, auch Löss

führendem Ton: „Silt“ besteht. Der Silt fehlt nur von den Höhen der Dünen und bedeckt sonst die Oberfläche der lössführenden Serie ganz allgemein. In der Nähe der Dünen oder an Stellen, wo er von einer sandigen Lössart unterlagert ist, kann sein Sandgehalt zunehmen, sonst zeigt er im ganzen Nagykunság eine gleichmässige Beschaffenheit. Gekennzeichnet ist er durch das gleiche Verhältnis der zu den sandig—schlammig—tonigen Fraktionen gehörigen Korngrössen, durch einen höheren Kalkgehalt, wie jener der älteren lössführenden Ablagerungen und schliesslich durch seine verschwommene Schichtung.

Der Silt ist überwiegend ein typisches Sediment der Inundationsgebiete, das grösstenteils im Altholozän, durch die im Gelände des Nagykunság die letzte Aufschüttung verrichtenden Flüsse auf der damals schon grösstenteils etwas erhöhten, von den stagnierenden Wässern befreiten Oberfläche der lösshaltigen Ablagerungen ausgebietet wurde und nur z. T. aus subaerischem Staub besteht.

4. Die jungholozänen Ablagerungen.

Längs der Tisza- und Berettyó-Flüsse, sowie in den abgestorbenen Ästen und ausgedehnten Inundationsgebieten der von der Tisza zum Berettyó trachtenden, von NW gegen SO gerichteten Wasserläufe wurden am Beginn des Jungholozäns typische und nicht typische Wiesentone, Inundationstone, -Schlamme und -Sande abgelagert. Im Gebiet zwischen der Tisza und der lösshaltigen Tafel, sowie in einem recht schmalen Streifen unmittelbar längs des Berettyó, ferner in buchtartig tief in das Gebiet der lösshaltigen Tafel hineinragenden Depressionen bildeten sich Wiesentone. In den toten Ästen sind die verschiedenen Arten des Wiesentones und der Inundationsböden abgesondert und in einander übergehend anzutreffen.

5. Die Dünen.

Aus der ebenen Fläche des Nagykunság erheben sich gleichsam als Inseln oder fremde Körper die Dünenzüge. Innerhalb eines durch die Ortschaften Tiszafüred, Kunmadaras, Kunhegyes und Abádszalók bestimmten, unregelmässigen Viereckes liegt das eine, — in dem über Tiszabura —Tiszaroff—Tiszabő—Fegyvernek in NS-licher Richtung ziehenden, schmalen Streifen das zweite Hauptgebiet der Dünen. Nach dem Zeugnis unserer Bohrungen besteht ihr Kern aus dem oberpleistozänen, blauen Sand, und an Stellen, wo sie in grösserer Anzahl dicht beisamen sind,

ging auch ihr Material aus dem blauen Sand hervor. Während der Ablagerung der lösshaltigen Schichten mischten sich auch dem Sand der Dünen Inundationssedimente bei, und im Horizont der lösshaltigen Schichten sind schlammige und sandig-schlammige Zwischenlagen anzutreffen. Doch dürfte das Material der Dünen z. T. auch aus jüngeren, holozänen Flussbetten herausgeweht worden sein, in welchem Falle sie das ehemalige Flussufer in der Gestalt von Stranddünen begleiten.

Eine geologische Kartenskizze des Nagykunság ist auf pag. 423 des ungarischen Textes mitgeteilt.

A TISZASZEDERKÉNYI KUTATÓFÚRÁSOK.

(Jelentés az 1931. évi felvételekről.)

Irta: Sümeghy József dr., m. kir. osztálygeológus.

A m. kir. Földtani Intézet igazgatósága is bekapcsolódott a Ruttkay-féle öntözési terv munkálataiba. Ennek az öntözési tervnek a munkaprogrammjába tiszai tárolómedencék és duzzasztógátak létesítése is beletartozott. Az egyik ilyen tárolómedencét a Tisza—Sajó találkozásának környékén tervezték. A tárolómedencét — a terv szerint — Ny-on és ÉNy-on, Keszny étentől É-ra a Tisza régi partja, DNy-on, D-en és K-en a tervezett duzzasztási szintnél alacsonyabb part és az ezen emelt töltések határolták volna. A tárolómedence duzzasztógátja pedig Tiszaszederkény község közvetlen szomszédságában, a községtől néhány száz méternyire D-re, a Tisza egyik enyhe kanyarulatában lett volna.

A tárolómedence környékén a m. kir. Földtani Intézet igazgatósága 1931-ben kutatófúrások létesítését rendelte el. Eredetileg nagyszámú fúrásról volt szó, mert a fúrási eredményekből több fontos kérdésre vártak feleletet. Meg kellett volna u. i. állapítani, milyenek a tárolómedencében s annak környékén az altalaj felső rétegei? Lencsések-e azok, vagy nem? Milyen természetűek azok vízvezetés szempontjából? Több pontos geológiai szelvényre lett volna szükség azért is, hogy megtudhassuk, a talajvíz felduzzasztása mennyire befolyásolná a belvizeket? A belvizek nagyrésze a régi, levált kanyarulatokat, morotvákat követi a tervezett tárolómedence környékén s szükséges lett volna azokat a Tiszával való közlekedési helyein különlegesen izolálni. De a földtani szelvények alapján kellett volna a tárolómedence fenekén kijelölni azokat a helyeket is, ahol szükség esetén mesterséges szigetelő réteggel kellett volna a fenék vízhatlanságát megoldani.

A nagyobbszabású kutatómunkálat azonban elmaradt s csak a Tiszaszederkényre tervezett duzzasztógát helyén készültek el a kutatófúrások. E fúrási munkálatokat Schréter Zoltán dr. kartársam kezdte el és én végeztem be. Összesen hét fúrás létesült, melyek közül hármat Schréter dr., négyet pedig én készítettem el.

A hét fúrás közül öt (mégpedig a VI., I., III., VII. és a II. számú) a tervezett duzzasztógát tengelye, — kettő pedig (a IV. és az V. számú) az arra merőlegesen álló meder közép-irányában, DK—ÉNy-i, illetve ÉK—DNy-i irányban létesült. Az egyes fúrások 150 m távolságnyira voltak egymástól.

Az említett irányokban fektetett földtani szelvény rövid ismertetése, S c h r é t e r dr. adatait is felhasználva, a következő:

A fúrások 0.00—0.60 m mélység között barnásfekete, humuszos agyagot tártak föl. A 0.60 m mélységtől lefelé, 1.80, 1.90, 2.10, 2.20 m mélységig sárga agyagos löszréteget fúrtunk át s azt csak a VI. sz. fúrásban, a Tisza-partján hagytuk el nagyobb, 5.50 m mélységben.

Az agyagos löszréteg alatt, 5.60, 6.60, 6.70, 6.80 és 7.10 m mélységig tarka, helyenkint s főleg felül sárga, barnássárga, téglavörös, sárgásszürke, sötétszürke, majd alul inkább kékesszürke, szürkéskék színű, iszapos, homokos agyagréteget találtunk. Vékonyabb-vastagabb mészkonkréciós babérces erek s limonitos foltok gyakoriak benne. Ez a réteg csak a VI. sz. fúrásból hiányzott, előtte kiékelődött. De valószínű, hogy ez a réteg csak a felette levő löszrétegnek lefelé való folytatása s annak oxidációs, alsó része csak. Igy a VI. sz. fúrásban sincs kiékelődés, hanem csak észrevehetőbb, átmeneti határrészletben járt ott a fúró.

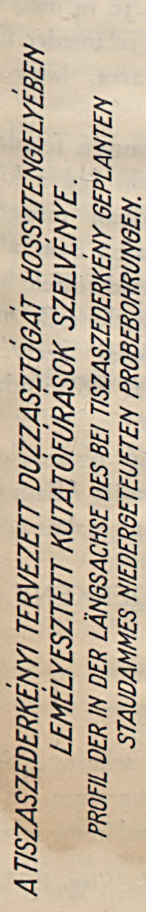
A tarka iszapos, homokos agyagréteg alatt, 9.30, 9.80, 10.10, 10.30, 10.50, 11.20 és 11.70 m mélységig legfelül murvás homok, alul pedig apróbb szemű, főleg kvarckavicsból álló réteg helyezkedik el. A VI. sz. fúrásban a 8.40—9.00 m mélység között vékony, kékesszürke színű homok-lencse ül a kavics között.

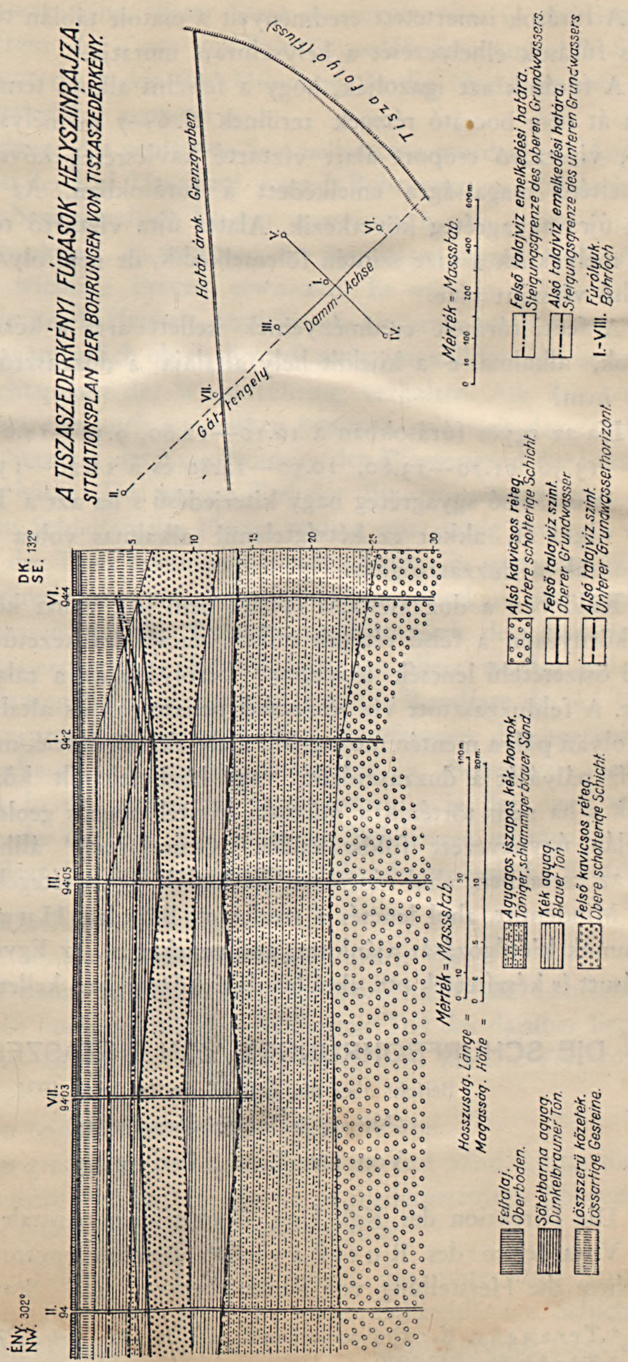
A kavicsréteg alatt 12.30, 12.60, 13.30, 13.80, 14.00 és 14.80 m mélységig kékesszürke, helyenként kissé homokos agyagréteget fúrtunk át. Legnagyobb részében plasztikus, zsíros agyag.

Alatta 21.50, 22.13, 22.20, 22.40, 22.60 és 25.00 m mélységig szürkéskék színű, iszapos homok s homokból álló réteget ütöttek át a fúrók.

A kék homokréteg alatt, a 23.40, 24.00, 26.20, 30.00, 30.50 és 30.60 m mélységig lehatoló fúrók durvább, diónagyságú kvarckavics-rétegben álltak meg.

A legfelső termőtalaj leszámításával a föltárt rétegek mind a felső pleisztocén végén rakódtak le. Az agyagos lösz, de főleg annak alsó, oxidációs rétege összehordott jellegű. Anyagában nagyon sok a Sajó nyílásánál, az előhegyek peremén leülepedett vörös agyag s nyirokszerű üledékekből ide hurcolt, vegyes hordalék. A kavicsrétegek s a velük váltakozó homokrétegek is szintén a Sajó törmelékkúpjának üledékei.


A TISZASZEDERKÉNYI TERVEZETT DUZZASZTÓGÁT HOSSZTENGELYÉBEN
LEMÉLYESZTETT KUTATÓFÚRÁSOK SZELVÉNYE.
PROFIL DER IN DER LÄNGSACHSE DES BEI TISZASZEDERKÉNY GEPLANTEN
STAUDAMMES NIEDERGETEUFTEN PROBEBOHRUNGEN.


ÉNy. NW. 302°
DK. SE. 132°
II. 94
VII. 94·03
III. 94·05
I. 94·2
VI. 94·4
Mérték = Masstab.
Hosszuság. Länge =
Magasság. Höhe =
Feltalaj. Oberboden.
Sötétbarna agyag. Dunkelbrauner Ton.
Löszszerü kőzetek. Lössartige Gesteine.
Agyagos, iszapos kék homok. Toniger, schlammiger blauer Sand.
Kék agyag. Blauer Ton.
Felső kavicsos réteg. Obere schotterige Schicht.
Alsó kavicsos réteg. Untere schotterige Schicht.
Felső talajviz szint. Oberer Grundwasser
Alsó talajviz szint. Unterer Grundwasserhorizont.
Felső talajviz emelkedési határa. Steigungsgrenze des oberen Grundwassers.
Alsó talajviz emelkedési határa. Steigungsgrenze des unteren Grundwassers
I.-VIII. Fúrólyuk. Bohrloch
A TISZASZEDERKÉNYI FÚRÁSOK HELYSZINRAJZA.
SITUATIONSPLAN DER BOHRUNGEN VON TISZASZEDERKÉNY.
Határ árok. Grenzgraben
Gát-tengely
Damm-Achse
Tisza folyó (Fluss)
Mérték = Masstab.

A fúrások ismertetett eredményeit a csatolt táblán tüntettük föl s az egyes fúrások elhelyezését a helyszínrajz mutatja.

A fúrások azt igazolják, hogy a felszínt alkotó termőtalajréteg alatt vizet át nem bocsátó rétegek terülnek el 6—7 m mélységig. Ez alatt a felső, vizetzáró csoport alatt víztartó kavicsréteg következik, melynek vize eltérő magasságra emelkedett a fúrásokban. Az első talajvíznivó alatt újra agyagréteg következik. Alatta újra víztartó rétegek következnek, melyeknek a vize szintén fölemelkedik, de nem olyan magasra, mint az első vízszint vize.

A fenti fúrások eredményeinek kellett arra a kérdésre is feleletet adniok, alkalmas-e a kijelölt hely altalaja a duzzasztógát alapozására, vagy nem?

Ha az egyes fúrásokban a 10.10—12.60, 9.30—14.00, 10.30—12.30, 9.80—13.30, 11.70—13.80, 10.50—14.80 és a 11.20—13.30 m mélységek közt átfúrt, alsó agyagréteg nagy kiterjedésű s ha azt a Tiszameder É-felé nem vágta át, akkor ez kétségtelenül alkalmas volna arra, hogy ebbe alapozzák a duzzasztógátat.

Különben a duzzasztógát építése nem lett volna könnyű feladat. A gát környékén a felső rétegek erősen lencsés szerkezetűek. Így a különböző összetételű lencsék lényegesen befolyásolják a talajban mozgó víz útját. A felduzzasztott víz részecskéi behatolnak az altalajba s ott általában olyan pálya mentén mozognak, mely először lefelé, majd fölfelé halad. A víz pályáját a duzzasztógát, vagy közbetelepült kőzetlencsék módosítják s ha nem történik a műszaki kivitel pontos geológiai szelvények alapján, úgynevezett földszakadás, „Grundbruch" állhat elő mindazokban az esetekben, ahol nincsenek jól izoláló agyagrétegek.[1]

Mindenütt, ahol lencsés a szerkezet, B ö c k h H u g ó[2] olyanféle diagrammok kidolgozását ajánlotta, amilyeneket pl. az Egyesült Államokban s másutt is készítettek ott, ahol hordalékkőzetekben kellett gátakat építeni.

DIE SCHURFBOHRUNGEN VON TISZASZEDERKÉNY.

Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1931.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. J. v. S ü m e g h y.

Die Direktion der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt schaltete sich in die Vorarbeiten des R u t t k a y'schen Bewässerungsprogramms ein, in welchem die Herstellung von Sammelbecken und Staudämmen an der

[1] T e r z a g h y, K.: Erdbaumechanik, p. 128—131; 364—377. Wien, 1925.
[2] B ö c k h H.: 747/1930. sz. kéziratos jelentése.

Tisza vorgesehen war. Eines dieser Sammelreservoire war in die Gegend des Zusammentreffens der Tisza- und Sajó-Flüsse, der Staudamm des Sammelbeckens aber unterhalb der Sajó-Mündung, in die Nachbarschaft der Ortschaft Tiszaszederkény geplant.

In der Umgebung des geplanten Sammelbeckens wurden auf Anordnung der Direktion der Kgl. Ung.Geol. Anstalt Bohrungen zur Erforschung des Untergrundes bewerkstelligt. Es war ursprünglich eine grosse Anzahl von Bohrungen projektiert, da man von den Resultaten derselben die Antwort auf mehrere wichtige Fragen erwartete. Es wäre im Umkreis des Sammelbeckens die Beschaffenheit der höheren Untergrundschichten festzustellen gewesen, namentlich ob sie linsenförmig ausgebildet sind und wie sie sich vom Gesichtspunkt der Wasserführung verhalten. Aus den geologischen Profilen wäre es auch zu ersehen gewesen, wie weit das gestaute Wasser durch die Stauung des Grundwassers den Wasserstand der Binnengewässer gehoben hätte. Der grösste Teil der Binnengewässer folgt den alten, abgetrennten Schleifen des Flusses und es wäre nötig gewesen, dieselben an den mit der Tisza kommunizierenden Stellen in spezieller Weise zu isolieren. Es wären ferner am Boden des Sammelbeckens jene Stellen zu bezeichnen gewesen, wo die Wasserundurchlässigkeit desselben durch eine künstliche wassersperrende Schicht hätte gesichert werden müssen.

Von den geplanten Arbeiten gebe ich hier die Resultate der im Umkreis des bei Tiszaszederkény projektierten Staudammes durchgeführten Probebohrungen bekannt. Ez wurden insgesamt 7 Bohrungen niedergeteuft, hiervon 5 in der Achse des Staudammes, 2 in der dazu senkrechten Mittellinie des Beckens. Die einzelnen Bohrungen wurden 150 m von einander angelegt. Sie ergeben das nachstehende geologische Profil:

0.00—0.60 m Kulturbodenschicht.
0.60—2.10 m tonige Lösschicht. Weiter unten von
5.60—7.10 m bunte, sandig-schlammige Tonschicht, die wahrscheinlich noch den unteren oxidierten Teil des darüber liegenden Lösses repräsentiert. Unter dem bunten Ton folgte von
9.30—11.70 m feinkörniger Schotter. Weiters von
21.50—25.— m graublauer, schlammiger Sand und Sand. Unter dieser Schicht wurden die bis 30 m niedergeteuften Bohrungen in groben Quarzschotter eingestellt.

Die Bohrungen erbrachten den Nachweis, dass unter dem Kulturboden bis zu einer Tiefe von 6—7 m wasserundurchlässige Schichten lagern. Unter dieser oberen, wassersperrenden Schichtengruppe folgt eine

wasserspeichernde Schotterschicht, deren Wasser in den Bohrlöchern bis verschiedene Höhen stieg. Unter dem ersten Grundwasserniveau folgte abermals eine Tonschicht, unter dieser folgten neuerdings wasserspeichernde Schichten, deren Wasser gleichfalls in den Bohrlöchern emporsteigt, jedoch nicht so hoch, wie jenes des ersten Horizontes.

Falls die in den einzelnen Bohrungen zwischen 9.30—14.80 m durchsunkene untere Tonschicht eine grosse horizontale Ausdehnung besitzt und von Bett der Tisza gegen N nicht durchschnitten wurde, wäre es zweifelsohne dazu geeignet, als Fundament des Staudammes zu dienen. Übrigens wäre der Bau des geplanten Staudammes keine leichte Aufgabe gewesen. In der Umgebung desselben zeigen die Schichten eine ausgesprochen linsenförmige Entwicklung und die verschieden zusammengesetzten Linsen beeinflussen wesentlich den Weg des im Untergrund sickernden Wassers. Die Partikeln des gestauten Wassers dringen in den Untergrund ein und bewegen sich dort im allgemeinen zunächst abwärts, dann aufwärts. Die Bahn des Wassers wird durch den Staudamm, oder durch zwischengelagerte Gesteinslinsen verändert und wenn die technische Ausführung nicht auf genauen geologischen Profilen fusst, können in allen Fällen Erdrutschungen, sog. „Grundbrüche“ erfolgen, wo die gut isolierenden Tonschichten fehlen.[1]

Die Situation und das Profil der Bohrungen sind aus der dem ungarischen Text beigegebenen Abbildung (pag. 445) ersichtlich.

[1] Terzaghy, K.: Erdbaumechanik, pag. 128—131, 364—377, Wien, 1925.

HIDROGEOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A BALATON ÉK-I PARTJÁN LÉVŐ FÜRDŐHELYEK ÉS KÖZSÉGEK VÍZELLÁTÁSA ÉRDEKÉBEN.

Jelentés az 1930. évi felvételekről.

Irta: Schréter Zoltán dr.

Tartalom.

Bevezetés.

A Balaton ÉK-i, veszprémmegyei oldalán lévő fürdőhelyek és községek vízellátására vonatkozó javaslattétel céljából a Balaton ÉK-i partján lévő permi—triasz képződményekből felépült hegyvidéket Ferencz I. dr. m. k. osztálygeológus és Rakusz Gy. dr. m. kir. geológus tanulmányozták. Ezekhez a munkálatokhoz D felé csatlakoztunk Maros Imre m. kir. főgeológus kartársammal hidrogeológiai vizsgálatainkkal, annak megállapítása céljából, hogy a Balaton ÉK-i oldalán főleg a pannoniai (pontusi) emelet rétegei között lehetséges volna-e olyan bővebb víztartó szintet találni, amely a balatonparti fürdők és községek legalább egy részének vízellátását biztosítani tudná.

I. FÖLDTANI VISZONYOK.

A terület földtani viszonyainak leírása id. Lóczy Lajos: „A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti leírása"[1] című nagy munkájában található. Ugyanitt megtaláljuk a hivatkozásokat a gyéren lévő régibb szakirodalomra is.

Az előforduló földtani képződmények a következők:

1. Fillit.

A legrégibb földtani képződmény a Balaton ÉK-i vidékén az ópaleozói fillit. A gyüredezett szericites fillit néhol gyéren, másutt bővebben fehér kvarcereket tartalmaz, amelyek nagyobbrészt a rétegesség mentén helyezkednek el. Rétegei általában ÉK (15—60°) felé dűlnek, 15—30° alatt.

A fillit Balatonfőkajártól ÉK-re a Somlyó-hegyen bukkan ki a külszínre, de ennek folytatásában a külszín alatt, illetve a fedő lösz és pannoniai rétegcsoport takarója alatt aránylag csekély mélységben nagyobb elterjedésben is megállapítható a jelenléte. Lepsényben a kb. 118 m t. sz. f. magasságú külszín alatt 140 m mélységben, Mezőszentgyörgyön kb. 117 m t. sz. f. magasságú külszín alatt 243 m mélységben, a balatonkenesei „Fővárosi Üdülőtelep"-en pedig a kb. 105, m t. sz. f. magasságú külszín alatt 135 m mélységben, Siófokon a 109 m t. sz. f. mag. külszín alatt[2] 71.30, illetve 104.63 m mélységben jutottak rá kútfúrás alkalmával a fillitre. A siófoki vízműtelep üzemvezető főgépésze szerint Siófokon 13 fúrást mélyítettek s mindegyikben megkapták kb. 70 m mélységben a fillitet.

Valószínű tehát, hogy Balatonfőkajár—Csajág—Akarattya—Balatonaliga—Balatonvilágos—Lepsény — Mezőszentgyörgy — Siófok—Balatonszabadi—Siómaros, sőt talán még Enying táján is a pannoniai (pontusi) emeletnek kb. 100—250 m vastag rétegcsoportja alatt közvetlenül a fillit következik.

2. Paleozói kristályos mészkő és kvarcpala.

Szabadbattyán és Polgárdi között, a Somlyó- és Szár-hegyeken bukkan ki a külszínre. A Balaton közelében a kristályos mészkő s vele váltakozó dolomitos mészkő és kvarcpala jelenlétét eddigelé csak az

[1] A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. K. 1. r. Geológia és morfológia. Budapest, 1913.

[2] Id. Lóczy Lajos id. munkájának 14. és 293—4. oldalán.

Orsz. Társadalombizt. Int. bkenesei üdülőházának telkén mélyített fúrt kútban, a kb. 110 m t. sz. f. magasságú térszín alatt 52.70—67.50 m mélységben állapították meg. Valószínű, hogy a pannoniai emelet 50—100 m vastag rétegcsoportja alatt e tájon a kristályos mészkő is nagyobb elterjedésű.

3. Permi konglomerátum és homokkő.

A Füleihegy—Kőhegy—Belátóhegy alacsony hegyröge Fülétől É-ra emelkedik ki a harmadkori lapos dombvidékből. A rög részben barnás-vörhenyes kvarckonglomerátumból (verrucano) s alárendelten vörhenyes és szürkés homokkőből (grődeni homokkő) áll.[3] Valószínű, hogy az összetört hegyrög környékén a pannoniai képződmények alatt a permi képződmények nagyobb elterjedésben megvannak.

4. Alsó pliocén. Pannoniai (pontusi) emelet.

A Balaton ÉK-i partja táján az alsó pliocénbe sorolandó pannoniai, vagy pontusi emeletnek csak a középső szintája van jelen. Halaváts szerint a középső pannoniai alemeletbe, Lőrenthey szerint pedig a felső pannoniai alemelet alsó rétegcsoportjába tartoznak a Balaton ÉK-i partján lévő rétegek. Az alsó pannoniai alemeletre (Lyrcaeás rétegcsoportra) utaló kövületek a fillitig lehatoló siófoki és mezőszentgyörgyi fúrások anyagából nem kerültek elő, tehát kétségtelen, hogy ez a szintáj a Balatonvidéknek ezen a táján nem fejlődött ki. Legközelebbi előfordulása Peremarton közelében ismeretes.[4]

A Balaton ÉK-i oldalán előforduló *Congeria balatonica* és *Congeria triangularis* fajokkal jellemzett középső pannoniai rétegcsoport fedőjében várható felsőpannoniai rétegek szintén nem mutathatók ki. E helyütt nem bocsátkozhatom annak fejtegetésébe, hogy csak fáciesekről és nem elkülöníthető alemeletekről, vagy szintekről lehet-e szó a pannoniai emelet rétegcsoportjainak osztályozásánál.

Feltételezhetjük, hogy a Balaton ÉK-i partja táján aránylag csekély vastagságú középső pannoniai (pontusi) emeletbeli rétegcsoport közvetlenül fekszik rá a külszin alatt kb. 50—250 m mélységben lévő régi alapzatra, amely régi alapzat északon részben permi homokkő és konglome-

[3] ld. Lóczy L.: i. m. 40. old.

[4] ld. Lóczy.: i. m. 278. old. és Lőrenthey: Adatok a balatonmelléki pannoniai korú rétegek faunájához stb. A Balaton Tud. Tan Eredm. I. 1. Palaeont. Függelék 1905., 5. old.



rátum, kisebb részben paleozói mészkő, D-felé pedig nagyobbrészt fillit lehet.

A pannoniai (pontusi) emelet kőzetei a Balaton ÉK-i partján a következők: Az uralkodó kőzet a szürke agyag, amely helyenként sárga agyagba megy át. Az agyag-rétegcsoportba barnásfekete színű, mocsárvizi eredetű agyagrétegek is telepszenek, amelyek 1—7 dm vastagok, s rendszerint vékony, 1—2 mm-es lignitcsík is kíséri őket. Az agyagos rétegcsoporthoz képest csak alárendelten fordul elő a sárga és szürke homok. Az agyag sokszor kevéssé, vagy erősebben elhomokosodik és akkor homokos agyagnak nevezhetjük. Egészen alárendelten találunk még vékony, egy—két dm-nyi fehér, vagy szürkésfehér mészmárga réteget s kivételesen homokkő réteget is, utóbbiakat pl. a fülei Bányahegyen. Kavicsot és kavicsos homokot csak a fülei Kőhegy és Belátóhegy Ny-i és É-i oldalán találunk. Ezek a permi konglomerátumok és homokkövek lehordásából képződtek.

Északnyugatról DK felé haladva azt tapasztaljuk, hogy a pannoniai emelet rétegei — bár igen enyhe gyűrődés következtében kissé hullámosak — általában DK felé gyengén süllyednek. Bár egész részletes földtani felvételt végeztünk, az egyes feltárások és rétegsorok leírását mellőzöm s ehelyütt csak a homokréteg-előfordulásokat említem fel, amelyeknek a víz raktározása szempontjából fontosságuk lehet.

Így a Papvásári hegy É-i oldalán lévő útbevágásban kb. 8 m vastag sárga homokréteg fordul elő 155° felé lejtő 6° alatti dűléssel. Majd a Papvásári hegy K-i részének DK-i végén bukkannak ki vékony homokrétegek, azután a Papvásári hegyen átvezető ÉK—DNy-i út 4 m-es homokréteget tár fel. A Füzfő-major felől a Mámai hegy felé felmenő dülőút 7 m vastag homokréteget tár fel, amely továbbhúzodik a Mámai hegy Ny-i oldalára s innét a 176 m-es mag. ponttól Ny-ra, a H e g y e s i K. telkén lévő homokfejtések felé. A homokfejtésben a 4 m vastag homokréteg 135° felé, 4° szög alatt dűl s benne előfordul: *Congeria balatonica* P a r t s c h, *C. triangularis* P a r t s c h, *Dreissensia auricularis* F u c h s és igen bőven a *Vivipara cyrtomaphora* B r u s.

A Fancsér-oldal lerogyott partfalában, valamint a Sándor-hegy rogyott partfalában több vékony homokréteg szerepel. A Kerekaszó táján szintén csak 1 m vastag homokréteget találunk s a Partfő meredekségében ugyancsak néhány vékony homokréteg észlelhető.

Balatonkenesétől K-re, az országút közelében egy kis dombon találunk nagyobb vastagságú homokréteget. Az itt mélyesztett gödrök 6.40 m vastagságban, 55° felé irányúló, 3—4° szög alatti düléssel tárják fel a homokot. Előfordulnak benne: *Congeria balatonica* P a r t s c h, *Limno-*

cardium secans F u c h s, *Melanopsis cylindrica* S t o l. és bőven a *Vivipara lóczyi* H a l a v. A Nyúlvölgy felső részén lévő fejtés 5 m vastagságban tár fel egy homokréteget.

A balatonkenesei „Fővárosi Üdülőtelep"-től É-ra, az országút mellett, kb. 6 m vastag homokréteget, a vasúti alagútnál pedig 7 m vastag, ÉÉK (75°) felé irányuló, 2°-os dűlésű homokréteget találunk, amely innét tovább DK-re, az akarattyai magas partban Balatonaliga felé húzódik. Ez a szürkéssárgás homokréteg a kajári szőlők alatt 70° felé 3° szög alatt, délebbre 90° felé 3° szög alatt lejt. Megjegyzendő, hogy a MÁV.-nak az alagút táján végeztetett fúrásai szerint az uralkodólag agyagos rétegösszletben az említett legfelső 7 m-es homokrétegen kívül még négy homokréteg van, amelyek azonban csak 0.70—2.00 m vastagok.

A Séd-folyó jobbpartján, Papkeszi és Kiskovácsi között az itt uralkodólag D-felé, 3° szög alatt dűlő agyagrétegcsoportba csak egészen alárendelten telepszik vékony homokréteg. A Gaja-völgy kitorkollásánál egy 10 m mély fúrólyukban a külszínen lévő, alig ½ m-es szürke agyagréteg alatt mindvégig homokban haladt a fúró. Homokrétegfeltárásokat találunk továbbá a Sári-majortól NyDNy-ra, kb. 500 m-re, a dombtetőn lévő homokgödörben s a majortól DDK-re, Papkeszitől DNy-ra egy homokgödörben, az István-major és a Kiskovácsi-major mellett. Majd Küngőstől Ny-ra észlelhetők vékony homokrétegek.

Az Akarattya-teleptől KÉK-re lévő téglavető kútja 6 m vastagságú, 278° felé, 5° szög alatt dűlő homokrétegen hatolt át, ami valószínűleg a vasúti alagút táján feltárt homokréteg folytatása. A Tikacs-dűlő lapos, teknőszerű bemélyedésétől Ny-ra eső meredek oldalban NyDNy (265°) felé irányuló, 2° szög alatti dűléssel 8 m vastag sárgásszürke homokot s innét NyDNy-ra az aligai országút Ny-i oldalán, nagy homokgödörben 9 m vastagságban DNy-ra 243° felé irányuló, 2° szög alatti dűléssel ugyanilyen homokot látunk feltárva.

A fülei Kőhegy és Belátóhegy ÉNy-i és Ny-i oldalán kavics, homok, homokkő és agyag váltakozását látjuk. A Bányahegyen a 8—10 m mély fejtések, 255—270° felé, 13° szög alatt dűlő homokköveket tárnak fel. A Somlyóhegytől DK-re pedig DK-i (151°) 4°-os dűlésű, kb. 4 m vastagon feltárt homokot találunk.

Ehelyütt közlöm továbbá — nagyobbrészt csak vázlatosan — azoknak a fúrásoknak a földtani szelvényeit is, amelyek a Balaton ÉK-i, veszprém-megyei oldalán víznyerés céljából fúrattak s amelyek eredményéről tudomást szereznem sikerült.

1. B a l a t o n k e n e s é n, a v. állomástól ÉK-re, az „Orsz. Társadalombiztosító Intézet" üdülőtelepén fúrt kút (l. a térképvázlaton az

1. sz. fúrt kút-jelzést) a következő szelvényt szolgáltatta: 0.00—1.40 m humuszos feltalaj, 1.40—3.25 m sárga agyag, 3.25—7.10 m kékesszürke agyag, 7.10—7.45 m homokkő, 7.45—12.60 m kékesszürke homokos agyag, 12.60—19.20 m homokkő, 19.20—50.00 m kemény, kékesszürke agyag, 50.00—50.65 m kavicsos durva homok, vízzel, 50.65—52.70 m homokos agyag, 52.70—58.40 m mészkő, 58.40—60.00 m kvarcit, 60.00—65.20 m dolomitos mészkő, 65.20—67.00 m palás kvarcit. 1.40 m-től 52.70 m-ig a pannoniai emelet — aránylag vékony — rétegsorát fúrták át, alatta a paleozói mészkő és kvarcpala csoportba jutott bele a fúró.

2. B.-kenesétől DK-re, a „Fővárosi Üdülőtelep" telkén négy fúrást mélyítettek (a térképen 2. szám), amelyek közül kettő szolgáltatja a telep ivóvízszükségletét. Az üdülőtelep vezetőségétől kapott szelvény szerint a fúrólyukakban áthatolt rétegsor a következő: 0.00—1.20 m barna agyag feltalaj, 1.20—12.00 m sárga agyag, 12.00—32.00 m kékesszürke homokos agyag, 32.00—50.00 m kékesszürke kemény agyag, 50.00—55.50 m kemény, homokos agyag, 55.50—56.20 m agyagos, homokos kavics, 56.20—59.40 m kavics. Az átfúrt rétegek a pannoniai emeletbe tartoznak.

3. 1934-ben az üdülőtelep DK-i végén Ferenczi véleménye alapján újabb fúrást mélyítettek le, amely dr. Zalányi B. közlése szerint 135 m-ig a pannoniai emelet rétegcsoportján át a 170 m-ben lévő fenékig a fillitbe hatolt bele. (A térképen l. a 3. számot.)

4. Az akarattyai nyaralótelep magasparti részén mélyített fúrás (a térképen 4. szám) a következő szelvényt szolgáltatta: A fúrás 206.41 m mély volt s a pannoniai emelet uralkodólag agyag, agyagos homok és homokos agyag rétegein hatolt keresztül. Igen ritkán vékony barnásfekete agyagréteg — valószínűleg mocsárvizi eredetű — is közbe telepszik. Nem ritkán igen finomszemű homokrétegek is közbetelepszenek a rétegsorba, amelyek azonban vízvezetésre nem alkalmasak. A homokrétegek egy része kevésbbé finomszemű s vizet is tartalmaz. Erről alantabb lesz szó.

5. A „Balatonakarattyai Fürdőtelep Egyesület" alsó, balatonszegélyi területén 1930 őszén a „Fővárosi Üdülőtelep" déli végénél vízre irányuló kutatófúrást mélyíttetett (5. sz. a térképen). Szelvénye a következő: 0.00—1.20 m borsónagyságú kvarc és agyagdarabokból álló murva, lekoptatott *Congeria*, *Limnocardium* és *Vivipara* búb- és héjtöredékekkel. Mai balatoni turzásból. 1.20—3.10 m sárgásszürke agyag, 3.10—5.80 m szürke agyag, 5.80—7.40 m

szürke homokos agyag, 7.40—18.10 m szürke agyag, 18.10—22.40 m finomszemű szürke homok, 22.40—25.85 m szürke, kissé homokos agyag 25.85—37.12 m szürke agyag, 37.12—39.00 m szürke homok, *Congeria* héjtöredékekkel, 39.00—41.25 m szürke homokos agyag, 41.25—49.84 m szürke agyag, 49.84—50.02 m szürke, csillámos márgás mészkő, szürkéssárga homokkő és markazit gumódarabok, 50.02—55.40 m szürke homok, *Limnocardium* cf. *secans* Fuchs töredékekkel, 55.40—56.30 m szürke homokos agyag, 56.30—60.00 m szürke agyag. Az átfúrt rétegsor a pannoniai emeletbe tartozik. Közben három homokrétegen hatoltak át.

6. A „Balatonakarattyai Fürdőtelep Egyesület" fövenyfürdőjén létesített fúrás (6. szám) szelvénye a következő: 0.00—1.00 m kissé homokos, csillámos szürke agyag, 1.00—3.45 m csillámos szürke homok, 3.45—9.30 m szürke homokos agyag, 9.30—19.30 m szürke és barna agyag, 19.30—25.60 m szürke, agyagos homok, 25.60—32.64 m szürke agyag, 32.64—36.45 m szürke, kissé homokos agyag *Congeria*-töredékekkel, 36.45—38.10 m szürke agyagos homok, 38.10—45.87 m szürke agyag, 45.87—53.20 m szürke, csillámos homok, 53.20—55.40 m szürke, homokos agyag, 55.40—60.00 m finomszemű, csillámos, kissé összeálló homok, *Congeria*- és *Limnocardium*-töredékekkel. A fúrás a pannoniai emelet rétegein hatolt keresztül, amelyek között csak két olyan homokréteg van, amely vízvezetés szempontjából számításba jöhet.

7. Lepsényben a községháza előtt fúrt kutat (7. szám) 1929. aug. havában mélyíttette a m. kir. Népjóléti Minisztérium. A fúrás Bognár József villamosvilágítási üzemvezető úr szerint 186 m mély volt és körülbelül a következő rétegeken hatolt át: 0.00—1.5 m-ig humuszos feltalaj, 1.5—20.0 m-ig sárga agyag, 20.0—57.0 m-ig kékesszürke agyag, 57.0—95.0 m szürke, finomabb, lejjebb durvábbszemű homok, 95.0—120.0 m kékesszürke agyag, 120.0—186.0 m közt fillit, fehér kvarcerekkel. Novák Jenő úr a 95 m-ből apró *Limnocardium* sp. töredékeket tartalmazó durvaszemű homokot gyüjtött. Novák úr 130 m-ből, Grull Jenő tanító úr kb. 140 m-ből és Czarnagorszky Kálmán úr a 186 m-ből származó fillittel elegyes kvarcérdarabokat gyüjtöttek a fúrási anyagból. Ezek az anyagok igazolják, hogy a fúrás 120 m-ig a pannoniai rétegekben, s ez alatt a fenékig a fillitben haladt.

8. Lepsényben, a Fő-utca és Pásztor-utca összetorkollásánál mélyitett ártézi kút (8. szám) Bognár J. szerint 84 m mély s a következő rétegeken hatolt keresztül: 0.00—1.50 m feke-

tésbarna, humuszos feltalaj, 1.50—20.00 m sárga agyag, 20.00—57.00 m kékesszürke agyag, 57.00—72.00 m szürke homok, 72.00—84.00 m homok. Az átfúrt rétegcsoport kétségkívül pannoniai emeletbeli.

9. Lepsényben, a posta közelében fúrt kút (9. sz.) a bemondás szerint 160 m-re mélyíttetett. Földtani adatokat erről a fúrásról nem sikerült szereznem, de valószínű, hogy mindvégig pannoniai rétegeken hatolt keresztül. Ezt és az előző fúrást is a m. kir. Népjóléti Minisztérium létesítette 1930-ban.

10. Mezőszentgyörgyön, a Fő-utcában fúrt kút (10 szám) mélysége 328 m. Földtani szelvénye a következő: 0.00—36.00 m sárga agyag, 36.00—43.00 m homok, 43.00—48.00 m agyag, 48.00—51.00 m homok, 51.00—65.00 m agyag, 65.00—69.00 m homok, 69.00—74.00 m agyag, 74.00—78.00 m homok, 78.00—118.00 m agyag, 118.00—123.00 m agyag, 123.00—128.00 m homok, 128.00—243.00 m agyag, 243.00—328.00 m fillit. A fúrás 243 m-ig a pannoniai rétegcsoporton haladt át, azon alul a fenékig a fillitbe mélyült. Ezt a fúrást s a következő három mezőszentgyörgyi fúrást is a m. kir. Népjóléti Minisztérium 1930—31-ben fúratta.

11. Mezőszentgyörgy É-i részében lefúrt kút (11. sz.) 73 m mély.

12. Mezőszentgyörgy K-i részében lefúrt kút (12. sz.) 92 m mély.

13. Mezőszentgyörgy D-i részén, a lepsényi út mellett lefúrt kút (13. szám) a bemondás szerint 48 m mély. Az utolsó három fúrásról nem sikerült földtani adatokat szerezni; valószínű azonban, hogy mindhárom fúrás a pannoniai emelet rétegeibe mélyült.

14. Balatonfőkajáron László Gábor dr. közlése szerint a község közepén 1903-ban 43.6 m mély fúrt kutat létesítettek, 80 mm átmérővel. A kútnak jelenleg nyoma sincs. A fúrásról földtani adatok nincsenek; valószínű, hogy mindvégig a pannoniai rétegeken hatolt át; esetleg a feneke elérhette a fillitet.

15. Enyingen a bejelentés szerint „1895-ben Belák J. telkén fúrt kutat létesítettek, amely 54 m mély s átmérője 160/110 mm volt". Valószínű, hogy ez a fúrás is a pannoniai rétegekbe mélyült.

16. Mezőkomáromban a községháza előtt fúrt kút az elöljáróság szerint 1910-ben létesült, mélysége ismeretlen.

17. Mezőkomáromban a templomtól É-ra lévő fúrt kutat 1930-ban a m. kir. Népjóléti Minisztérium készíttette. Mélysége az elöljáróság szerint 135 m s főleg agyagon haladt át.

18. Mezőkomáromban, a község DK-i végén lévő ártézi kutat 1930-ban szintén a m. kir. Népjóléti Minisztérium készíttette. Mélysége az elöljáróság szerint 45 m s állítólag főleg homokon haladt át. Kétségtelennek tartható, hogy a mezőkomáromi fúrások is a pannoniai rétegcsoportban hatoltak le.

19. Balatonszabadi község ÉNy-i részén, az orvoslak előtt mélyített fúrás, az elöljáróság szerint 41 m mély. Úgy ezt a fúrást, mint a többi szabadii fúrást az elöljáróság közlése szerint 1930-ban a m. kir. Népjóléti Minisztérium mélyittette s agyag, homokos agyag és homok váltakozásából álló rétegsoron hatoltak át. Kétségkívül valamennyi fúrás a pannoniai emelet rétegein hatolt át.

20. B.-szabadi É-i részén az intézői lak előtt fúrt kút mélysége 42.30 m.

21. B.-szabadi ÉK-i részén, a „Biró-utcájá"-ban fúrt kút mélysége 42.20 m.

22. B.-szabadi DNy-i részében, a Marosi-utcában fúrt kút mélysége 48.10 m. Az elöljáróság közlése szerint egy ötödik fúrással 160 m-re hatoltak le, de erről, valamint két régi fúrt kútról nincsenek adatok. Nem tartom kizártnak, hogy a 160 m-es fúrás már elérte a fillitet.

23. Siómaros község közepén, a Kossuth-szobor mellett fúrt kút mélysége 46.10 m. A balatonszabadii községi elöljáróság közlése szerint úgy ezt a fúrást, mint a következő két fúrást 1930-ban a m. kir. Népjóléti Minisztérium végeztette s a fúrások agyagon, agyagos homokon és közbetelepült homokrétegeken hatoltak át. Az átfúrt rétegek kétségkívül a pannoniai emeletbe tartoznak.

24. Siómaros ÉNy-i részén, Dereker háza mellett fúrt kút 51.20 m mély.

25. Siómaros DK-i részén, a szőlők alatt fúrt kút 39.10 m mély.

26. Siófokon két fúrás 71 m, illetve 104.6 m vastagságban harántolta a pannoniai rétegcsoportot, amely uralkodólag agyagból állott. (L. részletesebben: Id. Lóczy L. i. munkájának 14. és 293—94. oldalán.) A vízvezetéki üzemvezető úr közlése szerint Siófokon 13 fúrás mélyíttetett, amelyek kb. az előzőkhöz hasonló mélységet értek el. Valószínű, hogy ezek is a pannoniai rétegcsoportba mélyültek le s elérték a fillitet is.

27. Balatonaliga vasúti megállóhelyen id. Lóczy L. i. munkájának 290. oldalán közlöttek szerint a 61.50 m mély fúrásban (a térképen 14. szám) fent a 21.50 m vastag pleisztocén löszt és sárga agyagot,

alatta a pannoniai emeletbeli szürke, sárga és barna agyag és homokos agyag váltakozásából álló rétegsort fúrták át és ezek alatt 5.40 m vastag homokréteg következett.

28. Balatonvilágos vasúti megállóhelyen id. Lóczy L. i. munkájának 290. oldalán közlöttek szerint a 10 m-es feltalaj és lösz alatt a pannoniai emeletbe tartozó agyag, homokos agyag és homokrétegeken haladt át a fúró 47.70 m mélységig.

5. Pleisztocén.

1. *Ó-pleisztocén édesvízi mészkő.*

A Papvásári hegy tetején három ponton kiemelkedő sziklákban találjuk a sárgásbarna édesvízi mészkövet. Ezt az előfordulást id. Lóczy L. (i. m. 426. old.) részletesen leírta. Szerinte pisolitgömbök találhatók a mészkőben s ezenkívül a mészkő a hegytetőn fekvő pleisztocén kavicstakarónak a kavicsszemeit is tartalmazza. Valószínűnek látszik, hogy a kavicslerakódással egyidejű.

2. *Ó-pleisztocén kavics.*

Balatonkenesétől ÉNy-ra, a pannoniai képződmények fölött egy hosszan elnyúló ÉÉNy—DDK-i irányú kavicstakaró fekszik. A kavics főleg kvarcból s igen alárendelten mészkő és dolomitkavicsszemekből áll. Vastagsága 1—4 m. A magasfekvésű kavics folytatását B.-világos mellett, majd Városhídvégnél találjuk meg. Városhídvégnél az *Elephas antiquus* Falc. zápfogait találták benne, amelyek az ó-pleisztocén korra utalnak.

3. *Lösz.*

A fiatalabb pleisztocénnek a szárazföldön képződött lerakódása, a sárga és barnássárga, meszes, homokos agyag, a lösz. Id. Lóczy L. (i. m. 489—503) találó leírása szerint a magasabb fekvésű dombtetőkön jellegzetes, rétegzetlen lösz fejlődött ki, míg a lejtőkön, völgyekben, az úgynevezett völgyi lösz foglal helyet. Ez réteges, homokos, gyakran borsónyi kavicsok vannak benne s ezek okozzák a rétegzettséget is. Vastagsága 2—5 m, kivételesen 10 m. Balatonkenese és Csajág táján elég nagy kiterjedésben lép fel, míg Papkeszi, Berhida és Füle táján csak kisebb foltjait találjuk. Nagy kiterjedésben lép fel azután a lösz B.-aliga —Lepsény—Mezőszentgyörgy vonalától DK-i irányban.

4. *Fiatal pleisztocén kavicstörmelékkúp.*

A Séd folyó balpartján Vilonya, Papkeszi és Peremarton között nagy kiterjedésű mélyebb fekvésű kavicstörmelékkúp terül el. A kavics átlag 2—3 m vastag, sok helyütt vékonyabb s valószínű, hogy az 5 m-t sehol se éri el. Úgylátszik, hogy egyidős a lösszel s abba átmegy. Több helyütt találjuk benne a pannoniai emelet lekoptatott, átmosott kövületeit. Így Vilonyától K-re kb. 1 km-re, az országút déli oldalán lévő kavicsgödörben a *Vivipara sadleri* P a r t s c h és *Melanopsis entzi* B r u s. kevéssé lekoptatott példányait leltük. A 153 m mag. pont táján olyan legördült mészmárga kavicsokat találtunk, amelyek a pannoniai emelet kövületeit tartalmazzák. A Sári-puszta mellett lévő kavicsgödörben a *Congeria ungula caprae* M ü n s t. lekoptatott búbjai találhatók.

6. H o l o c é n.

1. *Mai tóüledék és patakhordalék.*

A holocén, vagy alluvium képződményei: a) A Balaton mai partmenti lerakodásai, iszap, homok s a partrogyások feldolgozott anyaga, amely a fűzfői öböltől a b.-aligai partokig keskenyebb-szélesebb sávban végigkíséri a Balaton partját. b) A patakok völgyének mai homokos—agyagos feltöltései, nagyobbrészt humuszos—homokos agyagok. Ilyen van a Séd-folyó, Kovácsi-patak, Csajági-patak, a Káposztásér völgyében, stb. c) A holocén barnásfeketés humuszos agyagból álló takaróját találjuk meg az e tájon lévő néhány medenceszerű lapályon is. Ilyenek a balatonfőkajári Tikacs-dűlő, a Mezőszentgyörgytől É-ra lévő lapály s a Papkeszítől ÉNy-ra lévő lapály is. A medencék egyes helyein, különösen a Tikacson, sziksós kivirágzások vannak nyáron s a talajvizek e területeken elég erősen szulfátosak.

II. SZERKEZETI VISZONYOK.

Ami a terület s z e r k e z e t i (t e k t o n i k a i) v i s z o n y a i t illeti, a következőket jegyezhetjük fel:

Balatonfőkajár, Lepsény, Mezőszentgyörgy, Akarattya, Balatonszabadi és Siófok táján a fillit aránylag csekély mélységben a külszín alatt fekszik, sőt egy kis rögben, a Somlyóhegyen, a külszínre is bukkan. B.-kenese táján a külszín alatt kisebb mélységben a paleozói mészkövet és kvarcpalát konstatálták, amely a környék alatt valószínűleg valamivel nagyobb elterjedésű lehet. Berhida—Papkeszitől DK-re Küngös—Csajág—Füle környékén a külszín alatt kisebb-nagyobb mély-

ségben valószínűleg a perm képződményei fekszenek. Ezek egy röge a fülei Kőhegyen ki is bukkan. Papkeszi—Berhida vonalától ÉNy-ra kisebb-nagyobb mélységben a triász és pedig főleg az alsótriász képződményeit várhatjuk.

Mindezekre a mélyben lévő, az úgynevezett kimmeriai és utóbb az ausztriai gyűrődési fázisok alkalmával enyhén meggyűrt és tört alapzatra a szóbanforgó területen a középső pannoniai emelet rétegi telepszenek, aránylag csekély, 50—250 m vastagságban.

Feltételezhető, hogy a régi alapzat némely részére közvetlenül nem a pannoniai emelet képződményei telepszenek, hanem a fiatal harmadkor más tagjai. Lehetséges, hogy a Várpalota és Ősi táján nagyobb kiterjedésben ismeretes középső miocén helvéciai emeletbeli homok—kavics és agyagrétegek átnyulnak bizonyos távolságig B.-kenese irányában a pannoniai rétegek alatt.

Az említett alapzat fölé települő pannoniai rétegcsoport, amely eredetileg vízszintesen rakódhatott le, a pliocén közepe táján igen enyhe gyűrődésnek volt alávetve (a Stille-féle rhodaniai gyűrődési fázis), amely valószínűleg a pleisztocénben is folytatódott (Stille-féle oláh gyűrődési fázis). Ezeket a gyűrődéseket csekély vetődések is kísérték. A terület legnagyobb részének erősen fedett volta s a feltárások csekély száma miatt a szerkezetet csak tökéletlenül lehetett megfigyelni. Helyenkint brachyantiklinálisokat, szinklinálisokat és vetődéseket tudtunk megállapítani.

III. HIDROGEOLÓGIAI VISZONYOK.

A Balatontól ÉK-re eső vidéken a legelterjedtebb képződmény-sorozat a pannoniai emelet rétegcsoportja. Vizsgálataink alkalmával igyekeztünk meggyőződést szerezni arról, hogy ebben a nagy kiterjedésű üledékcsoportban vannak-e olyan rétegek, amelyek vizet tartalmazhatnak és esetleg a veszprémmegyei Balatonpart községeinek és fürdőhelyeinek vízellátását biztosíthatnák. Az előző fejezetben ismertettük a külszínen látható és a fúrásokban ismertessé vált pannoniai emeletbeli víztartó rétegeket. A következőkben ismertetjük a pannoniai rétegekben található, forrásokban kilépő, kutakban, vagy fúrásokban ismeretessé vált vizeket és pedig hidrogeológiai szempontból s a számos helyről vegyi elemzés céljaira begyűjtött vízminták elemzési adatai alapján vegyi szempontból is. Végül következtetést vonunk arra vonatkozólag, hogy a pannoniai rétegcsoportban található víz felhasználható volna-e a fentemlített célra.

A pannoniai (pontusi) emelet feltárt rétegcsoportja uralkodólag agyagos természetű. Részben tiszta, tömött agyag, részben homokos


A BALATON ÉK-I KÖRNYÉKÉNEK HYDRO-
GEOLÓGIAI TÉRKÉPVÁZLATA.
Id. Lóczy L. földtani térképének alapulvé-
telével szerkesztették:
Schréter Zoltán és Maros Imre.
1930.
HYDROGEOLOGISCHE KARTENSKIZZE
der NO-lichen Umgebung des Balaton-Sees auf
Grundlage der geologischen Karte L. v. Lóczy
seniors konstruiert von
Zoltán Schréter und Imre v. Maros.
1930.
BALATON
A triász képződmény nyei
Peremarton
Gyár telep
Berhida
Vilonya
Kiskovácsi
Felső mjr.
Sári pszt.
Postás pszt.
Sári mjr.
Kiskovácsi pszt.
Papkeszi
Felsőaka mjr.
Alsóaka mjr.
István mjr.
Küngös
Belátó h.
Kőhegy
Hosszumező pszt.
Vörösberény
Táncseroldal
Sándor
B. almádi
B. kenese
Kerekaszó
Csajág
Füle
Banya h.
Somlyó h.
Fővárosi üdülőtelep
Csittény h.
Akarattya
Balatonfőkajár
Tikacs
Lepsény
Mezőszentgyörgy
B. aliga
B. világos
Alsótekeres pszt.
Bal. Bozsok
Mérték: Massstab:
1 0 1 2 3 4 5 km
Áradmány Holocén v. Alluvium.
Holozän oder Alluvium.
Alacsony fekvesü kavics-homok törmelék kup.
Niedrig gelegene Schotter Sande und Schuttkegel
Lösz.
Löss.
Édesvizi mészkő.
Süsswasserkalk.
Magas fekvesü idősebb kavics.
Hoch gelegener älterer Schotter.
Pleisztocén v. Diluvium
Pleistozän oder Diluvium
Agyag, homokos agyag, alárendelten homok, néha homokkő és kavics.
Ton, sandiger Ton, untergeordnet Sand, mitunter Sandstein und Schotter.
Középső pannoniai (pontusi) emelet. A Congeria balatonica és triangularis szintje.
Mittelpannonische (Pontische) Stufe. Horizont der Congeria balatonica und triangularis.
Homokkő (grödeni hkő) és konglomerátum (verrakano).
Sandstein (Grödener) und Konglomerat (Verrukano).
Perm.
Perm.
Fillit.
Phyllit.
Opalaeozi.
Altpaläozoisch.
Dülés, csapás.
Einfallen Streichen.
Fúrt kutak.
Gebohrte Brunnen.
Artézi kutak.
Artesische Brunnen.
Források.
Quellen.
Megvizsgált kutak.
Untersuchte Brunnen.
Homok, kavics és agyag fejtések.
Sand-, Schotter- und Tongruben.
Megye határ.
Komitats grenze.

agyag és agyagos homok. Általában vizet nem tartalmaznak. Alárendelten keményebb mészmárga, sőt mészkőréteg is előfordul benne; ezek mindig egész vékonyak és vízhatlanok.

A víztartó rétegeket homokkő, kavics és homok képviselik. A homokkövek alárendelt jelentőségűek. A külszínen csak a fülei Bányahegyen láthatók, a külszín alatt pedig csak a kenesei fúrásban hatoltak át két rétegén.

Tehát csakis a durvábbszemű homok és a kavics az, amelyből esetleg számbavehető vizet várhatunk. Az egészen finomszemű, néha kissé agyagos homok rendszerint alig tartalmaz vizet s többnyire inkább a vízmentes rétegekhez sorolható.

Több durvábbszemű homokréteget ismerünk e területen, amely víz raktározására többé-kevésbbé alkalmas volna. Ilyen homokréteg van Kenesétől ÉNy-ra, a Hegyesi kertész telkén lévő s az attól ÉK-re lévő homokbányában feltárva. Ez a 4 m vastagságban feltárt réteg 4° szög alatt lassan DK felé lejt. Ugyanez a homokréteg délkeletebbre a Bollók-féle telken s a Filó-féle telken is kibukkan. A Bollók-telken egy kút (16. sz.) s DK felé még több kút is mélyül bele s ugyanebből a homokrétegből fakad a Sámi min. tanácsos telkén lévő forrás is (17. sz.). Bollók kútjának mélysége 5 m, vízoszlopa 1 m s vizének hőfoka 14.2 C°, Sámi min. tanácsos forrását 3—4 m magasságból betoncsőben vezették le. Hőfoka: 14.3 C°. — A szóbanforgó homokréteg tehát háziszükségletre elegendő vizet tartalmaz ugyan, de nagyobbszabású vízkitermelésre már nem alkalmas. A homokösszlet felső részében egy agyagosabb pad fölött szintén kevés víz gyűlik össze a Bollók-féle pincében és a Jambrikovics-féle telken.

Délkeletre a Fancsér-oldalon is van egy vékony homokréteg, amely szintén vizet tartalmaz, csekély mennyiségben. A homokrétegből itt számos helyen kiszivárog a víz s a kifakadó, szivárgó vizek tekintélyes partrogyásokat idéztek elő. Egy helyen kilépő víz csurog ugyan, de mennyisége igen csekély, alig nevezhető forrásnak. Hőfoka 12.3 C°. Vize báriumchloriddal kezelve erős szürkülést mutat, tehát erősen szulfátos. A kiszivárgó víz a lerogyott partrészletek mögött összegyülik, kis tócsákat formál s járhatatlanná teszi a partfal tövét. Véleményünk szerint itt is olyan csekély mennyiségű víz van jelen, hogy nagyobbszabású vízellátásnál szóba sem jöhet.

Vízfakadásokat találunk ezután a Sándorhegy aljában is. Itt a pannoniai agyag fölött lévő vékony agyagos homok és homokrétegekből fakad a víz. Geológiailag valószínűleg ugyanaz a víztartó réteg adja a

vizet, amely a Fancsér-oldal vízszivárgásait szolgáltatja. Ez a víztartó szint adja továbbá a Sándorhegy felől lejövő kis völgy forrásának a vizét, valamint ez táplálja a Kerekaszó-dombig terjedő domboldal vízszivárgásait is. A domboldalban lévő gyenge vízszivárgásokat pontosan elárulja a nád-növényzet elterjedése. A Kerekaszó-domb alján nyirkosak az agyagos homokrétegek, de miután növényzettel itt fedve nincsenek, a nedvesség a nyári meleg hónapokban elpárolog és az elpárolgás nyomán sók virágoznak ki. Már itten hivatkozom arra, hogy a pannoniai emelet rétegeiben lévő vizek szulfátos sókat tartalmaznak oldott állapotban, tehát vízellátási célokra kevéssé alkalmasak.

Megemlítem, hogy a Sándorhegy alatt (a „Kútvölgy"-ben) fakadó forrás hőmérséklete: 15 C°, s vize báriumchloriddal kezelve kevés szürkülést mutat, tehát ez a víz is kevéssé szulfátos. (A térképen 36. szám.)

Tovább DK-re következik a Telekpart és Partfő magas partja. Ezek uralkodólag agyagból állanak, csak alárendelten telepszenek a rétegcsoportba vékony homokrétegek, amelyek tehát víztartalom és vízellátás szempontjából számításba nem jöhetnek. A Partfő legkeletibb részén egyik rétegből vízszivárgás lép ki, amely a dűlőút menti árokban állandó vízállást hoz ugyan létre, de ez is jelentéktelen.

Balatonkenese D-i részén van az Orsz. Társadalombiztosító Int. üdülőtelepének 1928-ban fúrt kútja, amely állítólag az 50.00—50.65 m között lévő kavicsos, durvaszemű homokból nyeri a vizét. Mivel ez csak 0.65 m vastag, valószínűtlen, hogy nagyobb távolságig megvastagodjék annyira, hogy nagyobb tömegű vizet tárolhasson. Ezenkívül figyelembe kell vennünk azt a körülményt is, hogy a vegyi elemzés szerint ennek a rétegnek a vize nem felel meg a jó víz kritériumának. (L. az elemzési táblázatot.)

Erre a fúrtkútra vonatkozólag L á s z l ó G á b o r dr.-tól még a következő adatokat nyertem: „A kút vize a terepszín alatt 4.45 m-ig emelkedett és vízhozama kezdetben percenkint 200 liter volt. 1929. júniusáig leapadt 38 percliterre." F e r e n c z i I. dr. és R a k u s z Gy. dr. közlése szerint a fúrás 50—60 m közötti mélységből (tehát úgylátszik, a paleozói mészkőből és kvarcpalából is) a rendes használatnál napi 80 m^3, erőltetett használat esetében napi 132 m^3 vizet szolgáltat.

Az első fúrtkút az üdülőtelepen L á s z l ó szerint 1921-ben készült. Geológiai szelvénye kb. hasonló volt az előbbihez. A ferde fúrású kútban a víz a terepszín alatt 3.75 m-ig emelkedett. Szivattyúzva 29 percliter volt a vízhozama. Az előbbitől 0.6 m távolságban 1927-ben egy újabb fúrást létesítettek. Ennek szelvénye a bemondás szerint telje-

sen azonos volt az előbbivel, s a fúrás alja belejutott az előbbi fúrás legalsó részébe.

Balatonkenese községtől K-re, az országúttól É-ra eső homokbányák megint egy 6—7 m-es homokréteget tárnak fel. Ez a réteg ÉK felé dűl 4° alatt s valószínű, hogy ÉK felé a mélyben vizet tartalmaz. Az esetleg e rétegben lévő víz is valószínűleg kevés és meg nem felelő minőségű lesz.

A Csittényhegyen is van néhány vékony homokréteg, amelyekből származó csekély vízszivárgások régebben csúszásokat idéztek elő, de a balatonparti vasút építése alkalmával ezeket teljesen lecsapolták. Ezek tehát víztartás szempontjából számításba nem jöhetnek. A vasút alatti partrészleten, a Csittényhegy alatt két kis forrás fakad: az egyik kis forrás (18. sz.) a Balaton partján, lerogyott pannoniai rétegek halmazából ered. Csekélyvizű és hőfoka 14.9 C°. A másik ugyancsak a Balatonpartján, az úgynevezett Márta-forrás (19. sz.), amely szintén a lerogyott pannoniai képződményekből ered. Csekély vizű, hőmérséklete 15.3 C°; a vegyi elemzés szerint vize egyike a legjobbaknak ezen a vidéken (L. az elemzési táblázat 6. oszlopát a 473. oldalon.) Jelentősége azonban nincs.

A balatonkenesei fővárosi üdülőtelepen négy fúrást mélyítettek le (2. sz.), amelyek közül kettő szolgáltatja a telep ivóvízszükségletét. A kapott adatok szerint az egyik fúrólyuk mélysége 59.40 m s a víz az 56.20—59.40 m mélységben fekvő kavicsból jön. A víz tükre a térszín alatt marad. A többi fúrólyukban is állítólag hasonló volt az eredmény. Az eddigi fúrólyukak azonban alig szolgáltattak annyi vizet, hogy az üdülőtelep ivóvízszükségletét fedezhetnék. (A víz elemzési eredményeit l. az elemzési táblázat 20. oszlopában a 475. oldalon.)

Az 1934-ben mélyített üdülőtelepi fúrás (térképen 3. szám) Ferenczi adatai szerint a 33.00—37.50 m, 46.37—58.00 m, 85.70—93.00 és 118.90—121.00 m mélységek közt hatolt át vizet szolgáltató homokos szinteken. Közülük a 46.37—58.00 m közti homok felszökő vizet szolgáltatott.

Akarattya üdülőtelepen, a magasparton mélyített 4. számú fúrás 206.41 m mély s 109 mm átmérőjű csővel fejeződött be. Ez a fúrás áthatolt — mint fentebb említettem — a térszín alatt 3.50—5.13 m közt 1.63 m és 15.00—24.14 m közt 9.14 m vastag szürke homokrétegen és ezenkívül még hét homokrétegen, amelyek azonban mind igen finomszeműek s nagyobbrészt vékonyak voltak. Vastagabb homokréteget értek a 67.60 m-ben (7.80 m), a 81.50 m-ben (3.85 m), 91.95 m-ben (5.05 m) és 113.86 m-ben (7.96 m).

A vízszin a fúrásban a 180 m t. sz. f. külszín alatt 66.50 m mélységben állott s kompresszorozással kb. 1.5 m-es depresszió mellett 32 liter vizet emeltek percenkint. A víz, P a n t ó bányatanácsos közlése szerint, a 60—120 m között lévő homokos rétegből jön. A m. kir. Orsz. Közegészségügyi Intézet szakvéleménye szerint a víz összes keménysége 14.7 német fok, sem vegyileg, sem bakteriológiailag nem kifogásolható. Gyenge nyomokban ez a víz is tartalmaz szulfátokat és vasat. (L. az elemzési táblázat 17. oszlopát a 475. oldalon.)

Akarattya-pusztánál a vasúti alagút táján 7—10 m vastag homokréteg telepszik az agyagok közé KÉK-i 3°-os dűléssel, mely a kajári szőlők magas falában Balatonaliga felé meglehetős egyenletes vastagságban húzódik végig. A rétegcsoport enyhén hullámos ugyan, de rétegei általában KÉK-re lejtenek a magas partban. Viszont a kajári szőlőktől keletre ellenkező, NyDNy-i 2°-os dőléssel bukkan ki ugyanez a homokréteg s ezenkívül az Akarattya-pusztától ÉK-re lévő téglavető gödrében szintén ellenkező NyÉNy-i 2°-os dűlés mérhető az itt feltárt 6 m-es homokrétegen. Tehát a kajári szőlők mentén egy ÉÉNy—DDK-i irányú teknő vonul végig, amelynek fenekén a víz esetleg felhalmozódhatnék. Az eddigi tapasztalatok azonban azt mutatják, hogy ebből a homokrétegből vizet számbavehető mennyiségben ne várjunk. Nevezetesen az Akarattya-pusztától ÉK-re eső téglagyár 11 m mély kútjában ebből a homokból csak 0.3 m-es vízoszlop gyűlik össze s az említett 206 m mély fúrás ebből a rétegből nem kapott vizet. A téglagyári kút (21. sz.) vizének hőfoka: 11.9 C°.

Valószínűleg a 206 m-es fúrás által áthatolt legmagasabb homokrétegbe mélyülnek még: a) az Akarattya-pusztától ÉK-re lévő vasúti őrház kútja (20. sz.), amely 10.2 m mély, vízoszlopa 1.9 m, hőfoka 11.9 C°. Vize báriumchloriddal kezelve igen gyenge reakciót ad. b) Kerekes-kút Akarattya-pusztán (22. sz.), melynek mélysége 10.5 m, vízoszlopa 2.9 m, hőfoka 12.5 C° s vize báriumchloriddal gyenge reakciót ad, tehát kissé szulfátos.

A „Balatonakarattyai Fürdőtelep Egyesület“ ezenkívül közvetlenül a Balaton partvonala mentén végighúzódó keskeny alluviális szegélyen is két fúrást mélyíttetett 1930-ban. Éspedig egyet a Fővárosi Üdülőtelep DK-i végén, a Csitténylhegy alatt (5.) és egyet a fövenyfürdőn (6.). Az 5. sz. fúrás 60 m mély volt s ez a 18.10—22.40 m, 37.12—39.00 m és az 50.02—55.40 m-ek között hatolt át homokrétegen. Az utolsó cső átmérője 159 mm volt. P a n t ó bányatanácsos közlése szerint szabadon kifolyt percenkint 5 liter víz; kompresszorozással 6.5 m-es depresszió mellett 125 liter víz volt kiemelhető percenkint. Bár a csöve-

ket felhúzták, a víz szivárgása máig továbbtart. (Vizének vegyi elemzését l. a táblázat 18. oszlopában, a 475. oldalon.) A víz a legalsó homokrétegekből és esetleg a fölötte lévő 1—2 homokrétegből jutott a fúrásba.

A 6. fúrás, a fürdőtelep fövenyén 60 m mélységig hatolt le. Itt a 19.30—25.60 m, 36.45—38.10 m, 45.87—53.20 m között és 55.40 m-től a 60 m mély fenékig hatolt át a fúró homokos rétegeken. A fúrás 121 mm-es végső átmérővel hatolt le s a 36.45—38.10 m, továbbá a 48.00 m-től az 52.00 m-ig terjedő csőszakaszok perforálása révén, valamint a legalsó homokból kapja vizét. Szabadon kifolyt 6 liter víz percenkint, kompresszorozással 7.5 m depresszió mellett 160 liter volt kiemelhető percenkint. (A víz vegyelemzését l. a táblázat 19. oszlopában, a 475. oldalon.) Amint látjuk, a mélyebb térszínen, a Balaton alluviális partszegélyen lemélyített fúrások a mélyebb homokos rétegekből a felszín fölé felszálló vizet is adtak. Figyelembe veendő azonban, hogy a közel egymáshoz mélyített fúrások földtani szelvénye nem egyezik meg teljesen egymással, tehát egyes homokrétegek lencsés kifejlődésűek lehetnek, továbbá a homokrétegek többnyire finomszeműek s így nem szolgáltathatják bőven a vizet. Ezért az akarattyai üdülőtelep ivóvízszükségletét az itten mélyített és még mélyítendő fúrt (vagy ártézi) kutak kielégíthetik ugyan, de az egész ÉK-i Balatonkörnyék ivóvízszükségletének ellátására e rétegek vize nem volna elegendő.

Felemlítendő, hogy az akarattyai fürdőteleptől DDK-re a balatonaligai magaspart alján néhány jelentéktelen vízfakadás van. Igy az akarattyai völgy alsó részének baloldalán, az akarattyai fövenyen (23. sz.) s az aligai árok alsó részén. Az aligai üdülőtelepen lévő egykori „E m i l i a-forrás"-ból jelenleg víz nem folyik. Ezeknek sincs jelentőségük.

Ha a Balatontól kissé távolabb eső vidéket tekintjük, akkor a következőket állapíthatjuk meg:

A Rostási-pusztától K-re, a Gajavölgy kitorkolásánál végzett kézi fúrásunk 10.5 m mélységre hatolt le s a külszíni agyagrétegcsoport alatt mindvégig homokban haladt, amely homok vizet tartalmazott. Miután a rétegek e tájon D, vagy DK felé dőlnek, megvan a lehetősége annak, hogy a Rostási-pusztától D-re, kb. 1 km-re az itt lévő teknő- (szinklinális-)szerű bemélyülés fenekén, e homokrétegben a víz nagyobb mennyiségben is felgyüljön. Valószínű azonban, hogy az itt esetleg jelenlevő víz nagyobbszabású vízmű ellátására nem volna elegendő; emellett kérdéses, hogy a minősége is megfelelő volna-e erre a célra.

A Kiskovácsitól D-re eső vidéken, Balatonfőkajár, Lepsény és Füle környékén a pannoniai emelet rétegcsoportja főleg agyagból áll, amelybe csak alárendelten telepszenek vékony homokrétegek, amelyekből bővebb víz nyerésére nincs kilátás. Az itteni kutak és nagyritkán található források kevés vízűek.

Ezen a tájon megvizsgáltunk néhány, a pannoniai rétegekbe mélyülő kutat, a következő eredménnyel: 1. kút a berhidai legelőn (25. sz.). Bemondás szerint 18 m mély s vízoszlopa 6 m. Hőfoka 14 C°. Vizének minőségét l. az elemzési táblázat 12. oszlopában, a 474. oldalon.) 2. Vasúti őrház kútja a Kiskovácsi-majortól KÉK-re (26. sz.). Mélysége 4.30 m, vízoszlopa 1.30 m. 3. Kút a Rostási-pusztán (27. sz.). Mélysége 12.9 m, vízoszlopa 3.00 m, hőfoka 11.3 C°. Vizének minőségét l. a táblázat 10. oszlopában, a 474. oldalon.) 4. Kút a Papvásári-hegyen (28. sz.). Mélysége 26 m, vízoszlopa 5 m. 5. Gémeskút a Hosszúmező-pusztán (29. sz.). Mélysége 5.9 m, vízoszlopa 3.10 m, hőfoka 13 C°. Vizének vegyi viszonyait l. a táblázat 11. oszlopában, a 474. oldalon.) 6. Küngös vasúti megállóhely kútja (30. sz.). Mélysége 7.50 m, vízoszlopa 2.5 m, hőfoka 10.6 C°. Ez a víz egyike a legjobbaknak a Balaton ÉK-i vidékén. (L. a táblázat 7. oszlopát a 473. oldalon.). 7. Csajág vasúti megálló kútja (31. sz.). Mélysége 10.8 m, vízoszlopa 3.35 m, hőfoka 11.3 C°. A vegyi elemzés szerint ez a víz is egyike a vidék legjobb vizeinek. (L. a táblázat 8. oszlopát a 473. oldalon.). 8. Kút, a Csajágtól D-re eső szőlőkben (32. sz.). Mélysége 14 m, vízoszlopa 4 m.

Fülétől ÉÉK-re a permi konglomerátumhoz támaszkodó pannoniai kavicsban tapasztalásunk szerint van ugyan víz, de mivel ez a kavics a permi konglomerátum és homokkő denudálásából képződött, csak e rög közeli környékére szorítkozik. Ezenfelül még homokos agyagrétegekkel is váltakozik s így számbavehető vízmennyiségre nem számíthatunk belőle.

Megvizsgáltunk néhány kutat a Balatonfőkajártól Ny-ra lévő, szikes, alluviális feltalajjal borított lapos, teknőszerű bemélyedésben is. A csekély mélységű kutak valószínűleg a holocén (alluviális) agyagos feltalaj alatt kis mélységben következő pannoniai rétegekből nyerik vizöket. 1. Gémeskút a „Tikacs"-dűlő D-i részén (33. sz.). Mélysége 3 m, vízoszlopa 1 m. 2. Gémeskút Kajártól Ny-ra a legelőn (34. sz.). Mélysége 2.8 m, vízoszlopa 1.10 m, hőfoka 14.5 C°. Vize erősen szulfátos, gipszes. (L. a táblázat 15. oszlopát a 474. oldalon.) 3. Gémeskút a Tikacs-dűlő DK-i részén, Lepsény határában (35. sz.). Mélysége 4.00 m, vízoszlopa 1.70 m, hőfoka 14.6 C°. Vize eléggé kon-

centrált, erősen keserűízű szulfátos—gipszes és ezenkívül fertőzött is, miután ammoniák és nitrit mutatható ki benne. (L. a táblázat 14. oszlopát a 474. oldalon.)

A már említett fúrásokon kívül a víznyerés céljából lefúrt egyéb kutak hidrológiai szempontból a következő eredményeket szolgáltatták:

1. Balatonfőkajáron egy adat szerint „a község közepén 43.6 m mélységű fúrt kutat mélyítettek 80 mm átmérővel. Vize a terepszín alatt 0.5 m-ig emelkedett. Vízhozama 28 m depressziónál állandó". Egyéb adat nincs. Ez a kút úgylátszik újabban egészen megszünt.

2. Enyingen egy adat szerint „Belák J. telkén 1895-ben fúrt kutat létesítettek, amely 54 m mély s átmérője 160/110 mm volt. Vízoszlopa a terepszín alatt 10 m-ig emelkedett. Vízhozama bőséges". Egyéb adat nincs róla.

3. Lepsényben a 7. számú kutat 1929 augusztusában fúrták. A vizet Bognár úr szerint 60 m, mások szerint 73—79 m közti mélységben kapták meg s a víz szintje a külszín alatt 0.70 m mélyen áll. A vizet automatikusan kapcsolódó elektromos szivattyú nyomja a külszínre. Percenkint 24 liter vizet szivattyúznak s ekkor a vízszíne 95 cm-t süllyed. A kút vize a kifolyásnál tiszta, átlátszó, kissé vasas ízű és csekély kénhidrogénszag érezhető rajta. A 8. számú kutat is 1929-ben fúrták. Vize Bognár úr szerint 72 m mélységben ered. A víz színe kb. 40 cm-rel maradt a külszín alatt, azonban a térszín alá mélyülő lejárót készítettek hozzá s így a fúrás kifolyó vizet szolgáltatott. 1931-ben azonban a kifolyó víz majdnem teljesen elapadt, nyilván a cső alsó részének eldugulása miatt. A vize vastartalmú s a kifolyó víz üledéke a betonmedencét barnás-vörhenyesre festette. A 9. számú kút a posta közelében van. Ezt, a bemondás szerint, 160 m mélységre fúrták 1929-ben, de a víz 46 m-ből jön fel. A víz a fúrócsőből a térszín alatt kb. 1 m mélyen folyik ki, ahová lejáró van készítve. A víz tiszta, kissé vastartalmú; hőfoka 14.5 C°. Vízmennyisége 4.25 l percenkint (Vegyi elemzését l. a táblázat 13. oszlopában, a 474. oldalon.)

4. Mezőszentgyörgyön. 1. a Fő-utcában a 10. számú fúrt kútban a víz a bemondás szerint a 36.00—43.00 m mélységek közt lévő homokból jött, eleinte állítólag 80 liter percenkint. 2. A község É-i részén lévő 73 m mély 11. számú fúrtkút vízszíne 1.90 m-re van a térszín alatt. (Bemondás szerint.) 3. A község K-i részén lévő 12. számú 92 m mély fúrtkútban a víz állítólag a 86—92 m mélységekben átfúrt finom homokból ered. A víz színe 5 m-re marad a térszín alatt. 4. A Lepsény felé vezető út mellett fúrt 13.

számú kút mélysége bemondás szerint 48 m s innét fakad állítólag a 20 cm-re felszökő víz is. Vize tiszta, átlátszó, hőfoka 13.2 C°. (Vegyi elemzését l. a táblázat 16. oszlopában, a 474. oldalon.) A fúrt kutak 1930-ban készültek.

5. Balatonszabadiban a 19. sz. alatt föntebb említett fúrásban 37.00—41.00 m-ben átfúrt homokból nyerték a vizet, a 20. sz. fúrásban 37.60—42.30 m közötti homokrétegből, a 21. sz. fúrásban a 36.80—42.20 m közötti homokrétegből, a 22. sz. fúrásban 41.30—48.10 m közötti homokrétegből nyerték a vizet.

6. Siómaroson a 23. sz. alatt említett fúrásban 38.10—46.10 m között fekvő homokrétegből, a 24. sz. fúrásban 46.30—51.20 m között fekvő homokrétegből és a 25. sz. fúrásban a 31.85—38.61 m-ben lévő homokrétegből nyerték a vizet. E két község fúrt kútjainak adatait Balatonszabadi község elöljárósága szolgáltatta. A fúrt kutak vizének tükre a térszín alatt marad; közülük csak egy, a siómarosi 25. sz. alatt felemlített fúrás kifolyóvízű ártézi kút, miután legmélyebb térszínen fekszik. Percenkint kb. 6 liter vizet szolgáltat s hőfoka 14 C°.

7. Mezőkomáromban 1. a községháza előtt lévő fúrtkút, az elöljáróság szerint, elég bővizű, de vasas vizet ad. 2. A templomtól É-ra lévő fúrtkút, az elöljáróság szerint, 45 m mélységből, agyagos homokból nyeri erősen vasas, igen kevés vizét. 3. A község DK-i végén lévő ártézi kút a község legalacsonyabb fekvésű részén készült, egy árokbemélyedés partján. A fúrás vize az úttest alatt, 70 cm-rel mélyebben lép ki a fúrócsőből s ezért kétoldalt lejárót készítettek hozzá; 80 másodperc alatt 6 liter vizet szolgáltat s hőfoka 14 C°. A víz kissé vasas ízű s lefolyásánál kevés vasas lerakódás észlelhető. A víz az elöljáróság szerint a 45 m mély fúrás fenekéről jön.

8. Siófokon, a siófoki vízvezetéki üzemvezető szerint 13, víznyerésre irányuló fúrást mélyítettek, amelyek azonban általában kielégítő eredménnyel nem jártak. A fúrások állítólag 60—70 m mélyek s a fúrás alján lévő homokos rétegből nyerik a vizöket. A fúrások az üzemvezető szerint 1930-ban naponta összesen 20 m³ vizet adtak s vízszintjök átlag 5 m-re maradt a térszín alatt. A község és fürdőhely vízszükségletét nagyobbrészt szűrt Balatonvízzel látják el, amelyhez csak csekély mértékben járul a fúrt kutak vize. Felemlítem még, hogy Halaváts szerint (A magyarországi ártézi kutak stb., Budapest, 1896. 100. oldal) Siófok fürdőtelepen 1892-ben fúrást mélyítettek 65 mm belv. csővel, 30 m mélységre, a víz a csőben 0.80 m-nyire emelkedett a felszín fölé. Ma már nem állapítható meg, hogy melyik volt ez a kút. Vízszintje azóta kétségkívül alászállott.

9. A balatonaligai vasúti állomáson fúrt kút 61.50 m mélységéből id. Lóczy L. szerint (id. m. 290. old.) kevés és nem jó víz fakad.

10. Balatonvilágos v. á. fúrt kútjának 47.70 m mélységéből id. Lóczy L. szerint (id. m. 290. old.) kielégítő vízmennyiség jött s a vízszíne 18.70 m mélyen maradt a külszín alatt.

*

Ha a pannoniai (pontusi) emelet rétegcsoportjára vonatkozó hidrogeológiai tapasztalatokat összegezni óhajtjuk, a következőket mondhatjuk:

A pannoniai emelet rétegcsoportja túlnyomólag vízhatlan agyag és agyagmárga rétegekből áll s csak alárendelten találhatók benne homok- és kavicsrétegek.

A vizet tartalmazó homok- és kavicsrétegek általában nem elég vastagok és vízben szegények. A homokrétegek gyakran igen finomszeműek s a vízvezetésre kevéssé alkalmasak. Hátránya a pannoniai emeletbeli rétegek vizeinek az, hogy azok minőség szempontjából legtöbbször nem kifogástalanok, amit a vegyi elemzések tanúsítanak. Legtöbbször többé-kevésbbé szulfátosak és néha vastartalmúak. A begyüjtött vízminták közül csak három olyan van, amely a követelményeknek megfelel. (Küngös, Csajág, Mártaforrás.) A lepsényi, mezőszentgyörgyi, akarattyai, siófoki, balatonszabadii és siómarosi fúrások igazolták, hogy a külszín alatt aránylag kis mélységben vannak víztartó rétegek, de a belőlük nyerhető víz általában kevésnek mondható. Példa erre különösen Siófok esete, ahol 13 kútból sem tudtak elegendő vizet nyerni.

A pannoniai rétegcsoportból származó víz helyenkint, kisebb érdekeltség részére elegendő (pl. Akarattya, B.-lelle), de a Balaton ÉK-i partján elterülő községek és fürdők egységes vízellátásának megalapozására sem mennyiségileg, sem minőségileg nem alkalmas.

Lássuk, hogy a pannoniai képződmények alatt fekvő rétegcsoportokból várhatnánk-e kiadósabb mennyiségben és megfelelő minőségben vizet.

A fillit általában vizet nem, vagy alig tartalmazó kőzet. Akarattya-telep, Balatonfőkajár, Lepsény, Mezőszentgyörgy és Siófok távolabbi környékén a pannoniai képződmények alatt vonul végig. A fillitbe Lepsényben, Mezőszentgyörgyön, a Fővárosi Üdülőtelep DK-i részén, Siófokon és távolabb: Balatonföldvárott lefúrtak, de vizet nem, vagy igen

kevés, megnemfelelő minőségű vizet kaptak belőle. Teljes biztossággal kimondhatjuk tehát, hogy azokon a területeken, ahol a mélyben a fillitet várhatjuk, számbavehető vízmennyiség nyerésére fúrás útján nincs remény.

A paleozói mészkövet, dolomitot és kvarcot eddigelé csak egy helyen fúrták meg a pannoniai képződmények takarója alatt, t. i. Balatonkenesén, az „Orsz. Társadalombiztosító" üdülő telepén. Külszín alatti kiterjedése bizonytalan, víztartalmára vonatkozólag sincs biztos adatunk. Víznyerés szempontjából nem számíthatunk rá ezidőszerint.

A permi konglomerátum és homokkő tömött, kovás és agyagos kötőszerű, tehát vízvezetésre alkalmatlan kőzet. A külszínen a fülei Kő- és Belátóhegyeken bukkan ki s e hegyrögök környékén várható jelenlétük a pannoniai képződmények fekvőjében. Ezenkívül a Csajág, Küngös, Berhida és Papkeszi közt elterülő tájékon fekhetnek a mélyben, a pannoniai üledékek alatt, nagyobb kiterjedésben a perm képződményei.

A triasz képződmények-nek a pannoniai rétegek alatt való elterjedéséről sincsenek még elegendő ismereteink. Északnyugaton, Vörösberény, Fűzfő, Vilonya irányában az alsó-, középső- és felsőtriasz képződmények a külszínre jutnak, amelyek egyes szintjei (a seisi dolomit, campili lemezes mészkő, megyehegyi dolomit, födolomit stb.) vizet bőven tartalmaznak. Az alsótriasz képződmények külszíni vonulata a Papvásári hegynél megszakad, azonban a holocén és pleisztocén képződményeivel, valamint az ezek alatt fekvő vékony pannoniai üledékcsoporttal elfedve, aránylag kis mélységben tovább ÉK-felé húzódik. Ezt bizonyítják a Peremartontól Ny-ra lévő gyártelep fúrásai, amelyek a külszín alatt már 6.30, illetve 22.40 m mélységben az alsó triasz seisi dolomitjába jutottak, amelyből eléggé megfelelő minőségű s elég bő vizet nyertek.

Hogy tovább DK-re, Papkeszi—Berhida és Küngös táján a pannoniai és esetleg helvéciai üledékek alatt még a triasz üledékek fekszenek, vagy már a közvetlen az Alsóörs—Vörösberény vidékéről errefelé csapó permi homokkövek és konglomerátumok következnek-e, nagyobb mélységre lehatoló fúrások híjján ezidőszerint még nem tudjuk. A valószínűség azonban inkább amellett szól, hogy a triasz képződményei Papkeszi—Berhida vonalától DK-re már hiányzanak, tehát a triasz képződményekből ettől a vonaltól DK-re már víz nyerésére reményünk nem igen lehet. A pleisztocén és pannoniai képződményekkel elfedett triasz

képződmények víztartó szintjeinek felkutatása csakis mélyebb fúrások útján volna lehetséges.

Végül számolhatunk avval a lehetőséggel is, hogy a Várpalota és Ősi környékén a külszínen és fúrásokban ismeretes középső miocén helvéciai emeletbeli kavics, homok és agyag rétegcsoport átnyúlik a pannoniai képződmények takarója alatt DNy felé, Peremarton—Berhida—Papkeszi irányában, a régi alapzat egy mélyedésében, amely a kibukkanó triasz képződményekből álló hegység és a balatonkenesei térszín alatt lévő paleozói rög között elterülhet. Az ide tartozó kavicsok Pét környékén bőven tartalmaznak vizet. Hogy azonban a szóbanforgó tájékon a középső miocén kavics—homok rétegcsoport csakugyan jelen van-e, s ha jelen van, vizet tartalmaz-e, milyen mennyiségben és minőségben, erre vonatkozólag csakis mélyebbre hatoló fúrások útján lehetne meggyőződést szerezni.

Fel kell említenem még végül a pannoniai képződmények fölé települő pleisztocénkori mélyebb fekvésű kavicsot is, mint víztartó képződményt. A Séd balpartján elég nagy kiterjedésben terül el a vékony kavicstörmelékkúp s vizet tartalmaz, de egyenetlenül. Míg Berhida és Peremarton kútjainak 2—5 m mélységében bőven van víz, addig a berhidai legelő kavicsa nélkülözi a vizet. Berhida mellett, a Séd balpartján elég bővizű források fakadnak a kavicsból, de a vegyi elemzés szerint ezek sem teljesen kifogástalanok. (L. az elemzési táblázat 12. oszlopát, a térképen a 37. számot.) A kavics nagyobbrésze vízben szegény, egész területe szántóföld, vagy legelő, vize fertőződhetik, tehát nagyobbszabású vízellátási tervnél számításba nem jöhet.

Végeredményben tehát azt mondhatjuk, hogy a Balaton északkeleti, veszprémmegyei oldalán lévő fürdők, üdülőhelyek és községek egységes vízellátásának szempontjából a pannoniai emelet vízvezető rétegeinek vizei sem mennyiségüknél, sem minőségüknél fogva nagyobbszabású vízmű ellátására nem alkalmasak. A pannoniai rétegek alatt fekvő fillitből és perm képződményekből vizet nem remélhetünk. A helvéciai emelet kavics—homok rétegeinek jelenléte e területen bizonytalan s víztartalmukra számítani nem lehet. Egyedül a triasz képződményei azok, amelyeknek egyes kiválóan vízvezető szintjei vizet bőven tartalmaznak s amelyek nagyobbszabású egységes vízmű vízellátásának alapját képezhetik. A triasz képződményei, tehát annak víztartó szintjei is B.-almádi—Vilonya—Pét vonalától ÉNy-ra a külszínre kibukkannak, s a víz szerzésére alkalmas területet szolgáltatnak. Ezzel szemben a Papvásári hegytől ÉK-re vonuló s a térszín alá süllyedt triaszképződményekből fúrás útján nyerhető vizeknek felkutatása az előzőkhöz

A BALATON ÉSZAKKELETI, VESZPRÉMMEGYEI OLDALÁN LEVŐ KUTAK, FÚRÁSOK ÉS FORRÁSOK VIZEINEK VEGYI ELEMZÉSEI.

100 gr. vízben van grammokban:

	1. Papkeszi, O. F. B. újtelek kút (Pannoniai emelet)		2. Papkeszi, v. állomás kútja (Pannoniai emelet)		3. Papkeszi, Maróthy Gy. kútja (Pannoniai emelet)		4. Alsódakapuszta kútja (Pannoniai emelet)	
Kationok:	gr.	ekv. %	gr.	ekv. %	gr.	ekv. %	gr.	ekv. %
Kálium	0·0266	= 5·31	0·0007	= 0·11	0·0311	= 3·73	0·0287	= 2·73
Nátrium	0·0149	= 5·03	0·0338	= 9·11	0·0155	= 3·17	0·0446	= 7·22
Kalcium	0·0829	= 31·93	0·1090	= 33·74	0·1136	= 26·55	0·1666	= 30·91
Magnézium	0·0903	= 57·73	0·1115	= 56·87	0·2866	= 66·55	0·3208	= 59·14
Vas	nyom	—	0·0015	= 0·17	—	—	—	—
Anionok:								
Chlor	0·0545	= 11·96	0·0601	= 10·52	0·2101	= 27·75	0·0536	= 5·62
Hidroszénsav	0·5437	= 69·29	0·6025	= 61·23	0·7786	= 59·73	0·6083	= 37·06
Karbonát	—	—	—	—	—	—	—	—
Kénsav	0·1158	= 18·75	0·2188	= 28·25	0·1283	= 12·52	0·7403	= 57·32
Metakovasav	0·0198		0·0331		0·0153		0·0214	
Összesen:	0·9485		1·1700		1·5786		1·9847	
Nitrát	nyom		nyom		nyom		nincs	
Nitrit	nyom		nyom		nyom		nyom	
Ammonia	nyom		nincs		nyom		nyom	

	5. Peremarton, műtrágyagyár kútja (Triasz, seisi dolomit)		6. »Márta forrás«, (Pannoniai emelet) Térkép 18. száma		7. Küngös, vasúti megálló kútja (Pannoniai emelet) Térkép 30. száma		8. Csajág, vasúti megálló kútja (Pannoniai emelet) Térkép 31. száma	
Kationok:	gr.	ekv. %	gr.	ekv. %	gr.	ekv. %	gr.	ekv. %
Kálium	0·0086	= 1·79	0·0003	= 0·10	0·0045	= 1·07	0·0008	= 0·20
Nátrium	0·0249	= 8·85	0·0158	= 8·89	0·0101	= 4·08	0·0095	= 4·07
Kalcium	0·0799	= 32·56	0·0650	= 36·61	0·0386	= 17·89	0·0485	= 24·52
Magnézium	0·0847	= 56·80	0·0708	= 51·40	0·1007	= 76·96	0·0855	= 71·21
Vas	—	—	—	—	nyom	—	nyom	—
Anionok:								
Chlor	0·0296	= 6·19	0·0061	= 1·96	0·0020	= 0·53	0·0271	= 7·73
Hidroszénsav	0·5103	= 68·22	0·5217	= 96·49	0·6457	= 98·35	0·5255	= 87·25
Karbonát	—	—	—	—	—	—	—	—
Kénsav	0·1507	= 25·59	0·0065	= 1·55	0·0058	= 0·53	0·0238	= 5·02
Metakovasav	0·0202		0·0091		0·0072		0·0169	
Összesen:	0·9089		0·6953		0·8146		0·7376	
Nitrát	nincs		nincs		nincs		nincs	
Nitrit	nincs		nincs		nincs		nincs	
Ammonia	nincs		nincs		nincs		nincs	

	9. Berhidai legelő kútja (Pannoniai emelet) Térkép 25. száma	10. Rostási puszta felső kútja (Pannoniai emelet) Térkép 27. száma	11. Hosszúmező puszta kútja (Pannoniai emelet) Térkép 29. száma	12. Berhida, Séd melletti forrás vize (Pleisztocén kavics) Térkép 37. száma
Kationok:	gr. ekv. %	gr. ekv. %	gr. ekv. %	gr. ekv. %
Kálium	0·0005 = 0·06	0·0003 = 0·10	0·0007 = 0·14	0·0003 = 0·11
Nátrium	0·0083 = 1·11	0·0043 = 1·50	0·0111 = 3·68	0·0060 = 2·89
Kalcium	0·1818 = 48·78	0·0857 = 34·70	0·0470 = 17·84	0·0740 = 40·33
Magnézium ...	0·1134 = 50·05	0·0943 = 63·70	0·1238 = 78·34	0·0642 = 56·67
Vas	— —	— —	— —	— —
Anionok:				
Chlor	0·0672 = 10·18	0·0081 = 1·89	0·0566 = 12·12	0·0132 = 4·05
Hidroszénsav	0·7693 = 67·64	0·6752 = 89·67	0·6383 = 80·78	0·5331 = 95·13
Karbonát ...	— —	— —	— —	— —
Kénsav	0·1985 = 22·18	0·0501 = 8·44	0·0448	0·0037 = 0·82
Metakovasav	0·0169	0·0143	0·0175	0·0117
Összesen:	1·3390	0·9323	0·9398	0·7062
Nitrát	nyomok	nyomok	nyomok	nyomok
Nitrit	nyomok	nyomok	nyomok	nincs
Ammonia ...	nincs	nincs	nincs	nincs

	13. Lepsény, artézi kút (Pannoniai emelet) Térkép 9. száma	14. Lepsény, közlegelő kútja (Pannoniai emelet) Térkép 35. száma	15. Balaton-főkajár, közlegelő kútja (Pannoniai emelet) Térkép 34. száma	16. Mezőszent-györgy, artézi kút (Pannoniai emelet) Térkép 13. száma
Kationok:	gr. ekv. %	gr. ekv. %	gr. ekv. %	gr. ekv. %
Kálium	0·0022 = 0·32	1·2473 = 17·77	0·0025 = 0·30	0·0024 = 0·49
Nátrium	0·0106 = 2·57	0·5600 = 13·56	0·0704 = 15·91	0·0178 = 6·32
Kalcium	0·1439 = 39·84	1·7846 = 49·60	0·1864 = 48·36	0·1109 = 45·45
Magnézium ...	0·1185 = 54·05	0·4137 = 18·95	0·0815 = 34·84	0·0703 = 47·42
Vas	0·0162 = 3·22	0·0062 = 0·12	0·0031 = 0·59	0·0010 = 0·32
Anionok:				
Chlor	0·0230 = 3·61	2·2293 = 35·01	0·1301 = 19·08	0·0220 = 5·09
Hidroszénsav	0·5447 = 49·55	2·9097 = 26·58	0·5521 = 47·07	0·4057 = 54·55
Karbonát ...	— —	— —	— —	— —
Kénsav	0·4056 = 46·84	3·3130 = 38·41	0·3127 = 33·85	0·2365 = 40·36
Metakovasav	0·0329	0·0545	0·0198	0·0344
Összesen:	1·2976	12·5183	1·3586	0·9010
Nitrát	nyomok	kevés, kb. 1 mg/l	nyomok	nincs
Nitrit	nincs	nyomok	nincs	nincs
Ammonia ...	nincs	nyomok	nincs	nincs

17. Akarattya I. fúrás (Pannoniai emelet) Térkép 4. száma			
			mg 1 l-ben
A víz szaga	∅	Összes szil. alkatrész	399
A víz íze	∅	Oxigén fogyasztás	0·96
A víz színe	∅	Chlór	14·1
Lebegő részek	∅	Salétromsav	nyom
		Ammonia	gyenge nyom
Üledék	∅	Szulfát	kevés
Csiraszám	∅	Vas	gyenge nyom

Alkalinitás 100 cm³-re, 7·85 cm³ n/10 HCl.
Összkeménység: 14·7 német fok.

18. Akarattya II. fúrás (Pannoniai emelet) Térkép 5. száma			
			mg 1 l-ben
Szín	∅	Száraz maradék (szűrve)	425
Átlátszóság	à H	Szulfát	35—40
Szag	∅	Chlorid	7·1
Íz	∅	Ammoniák	nyom
Üledék: kevés homok, rög		Nitrit: nagyon halvány nyom	
Üledék mikroszkóp alatt: mész, agyag és vas rögöcskék		Nitrát	∅
		Kénhidrogén	∅
		Vas	0·097
		Egyéb fémek	∅

Összes keménység: 16·6 német fok.
Kórokozó csirákat nem tartalmaz.

19. Akarattya III. fúrás (Pannoniai emelet) Térkép 6. száma			
			mg 1 l-ben
Szín	∅	Száraz maradék (szűrve)	400
Átlátszóság	à H	Szulfát	30—40
Szag	∅	Chlorid	14·2
Íz	∅	Ammoniák	nyom
Üledék: kevés, rozsdabarna, agyagos üledék, mikroszkóp alatt sok vas és agyag rögöcske		Nitrit	∅
		Nitrát: 10 mg-nál kevesebb	
		Kénhidrogén	∅
		Vas	0·75
		Egyéb fémek	∅
		Összes keménység	21·28

német fok; kórokozó csirákat nem tartalmaz.

20. Balatonkenese, Szfőv. Üdülőtelep fúrt kútja (Pannoniai emelet.) Térkép 2. száma	
	mg 1 l-ben
Külsőleg vasas üledéke van	
Opálos	
Összes szilárd alkatrész	1186·0
Chlór	187·2
Oxigén a szerves anyagra	2·4
Salétromsav	12·0
Salétromossav	van
Szabad szénsav	9·0
Ammoniák	0·4
Vas	2·1
Mangán nem mutatható ki.	

Megjegyzés: Az 1—16. számú oszlopokban foglalt vegyi elemzéseket a M. Kir. Földtani Intézet vegyilaboratóriumában dr. Emszt Kálmán m. kir. kísérletügyi főigazgató és Finály István okl. vegyészmérnök készítették. A 17. oszlopban foglalt vegyi elemzést a M. Kir. Orsz. Közegészségügyi Intézet, a 18—19. oszlopokban foglaltakat a M. Kir. Honvéd- és Közrendészeti Egészségügyi Tanács s a 20. oszlopban foglaltat Budapest Székesfőv. Vegyészeti és Élelmiszervizsgáló Intézete készítette.

képest csak alárendelt jelentőségű. A Balatonkörnyék veszprémmegyei részének vízellátását tehát véleményünk szerint leghelyesebben a triaszképződmények víztartó szintjeiben raktározódott vizek valamelyikének felhasználásával látjuk biztosíthatónak.

Pótlás! — Munkám nyomása közben jutott tudomásomra Ferenczi kartársam közléséből a Fővárosi Üdülőtelep legújabb fúrásának adata. A már említett 170 m mély fúrás (térképen 3. sz.) technikai kivitelezésének gyenge volta miatt a fúrást nem lehetett végleges kúttá kiépíteni. Ezért az új, végleges kutat magán az üdülőtelepen fúrták le s építették ki.

Ez az újabb kút 72.45 m mély, ahol kemény homokkő-padon állott meg. A rétegsor a felső 8.45 m (diluvium? mállott pannoniai rétegek?)-től eltekintve, pannoniai kori. Homokos tagokat 8.45—10.25 m, 39.00—41.00 m, végül 63.95—72.45 m között fúrtak át. A legalsó ilyen szint murvás, aprókavicsos éles homok. A kút ennek a rétegnek vizét termeli ki.

A víz nyugalmi helyzete — 3.80 m-ben van. — 9.70 m állandó depresszió mellett a kút vízszolgáltatása 3.6 liter másodpercenként. A víz kristálytiszta, ásványvíz jellegű, literenként 1.159 gr. szilárd maradékkal.

HYDROGEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AM NO-LICHEN UFER DES BALATONSEES.

Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1930.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. Z. Schréter.

Im Sommer 1930 führten wir mit Kollegen I. von Maros hydrogeologische Untersuchungen am NO-lichen Ufer des Balatonsees durch, um festzustellen, ob es möglich wäre, den Trinkwasserbedarf der am Balatonufer im Komitat Veszprém gelegenen, an Wassermangel leidenden Badeorte und Ortschaften aus den in dieser Gegend weit verbreiteten pannonischen (pontischen) Schichten, oder eventuell aus den darunter liegenden, älteren Bildungen zu decken.

Die Schichtgruppe der pannonischen Stufe besteht überwiegend aus wasserundurchlässigen Ton-, Tonmergel- und sandigen Tonschichten, enthält nur untergeordnet Sandschichten und ganz spärlich Schotter- und Sandsteinschichten. Die zuletztgenannten

kommen eben wegen ihrer Seltenheit vom Gesichtspunkt der Wasserspeicherung garnicht in Betracht. Der grösste Teil der Sandschichten ist ganz feinkörnig und somit gleichfalls kaum zur Wasserführung geeignet. Nur die gröberkörnigen Sande können von diesem Gesichtspunkt in Betracht.

Die Bohrungen von Lepsény, Mezőszentgyörgy, Akarattya, Siófok, etc. zeigten, dass die pannonischen (pontischen) Schichten in verhältnismässig geringen Tiefen wasserführende Horizonte enthalten, die aber im allgemeinen nur wenig Wasser liefern, das überdies auch hinsichtlich seiner Qualität nicht vollkommen für die Zwecke der Trinkwasserleitung entspricht.

Die chemische Analyse der im NO-lichen Ufergebiet des Balatonsees verschiedenen Bohrungen, Brunnen und Quellen entnommenen Wasserproben[1] führte zu dem Resultat, dass die aus den Schichten der pannonischen Stufe herstammenden Wässer meist sulphat- und z. T. eisenhaltig sind. Kleinere, lokale Ansprüche können zwar aus den Wasservorräten der pannonischen Schichten stellenweise befriedigt werden, für die einheitliche Versorgung der NO-lichen Balatongegend muss aber sowohl die Menge, wie auch die Qualität dieser Wässer als nicht entsprechend bezeichnet werden.

Unter der etwa 50—250 m mächtigen Decke der pannonischen Schichtengruppe lagert in der Gegend von Balatonfőkajár, Lepsény, Mezőszentgyörgy und Siófok der Phyllit, von dem eine kleine Scholle am Somlyó-Berg an die Oberfläche emportaucht. Der Phyllit enthält in allgemeinen kein Wasser, oder nur wenig Wasser von nicht entsprechender Qualität, aus diesem Gestein sind demnach im Wege von Bohrungen keine zufriedenstellenden Wassermengen zu erhoffen.

Der paläozoische kristallinische Kalkstein, Dolomit und Quarzschiefer wurde unter der 50 m mächtigen Decke der pannonischen Schichtgruppe bisher nur an einer Stelle angebohrt, u. zw. in der Gegend von Balatonkenese. Seine Verbreitung unter Tag ist unbestimmt und auch bezüglich seines Wassergehaltes fehlen noch verlässliche Angaben. Vom Gesichtspunkt der Wassergewinnung kann man auf diese Gesteine zurzeit noch nicht rechnen.

Die permischen Sandsteine und Konglomerate dürften in der Gegend von Papkeszi—Berhida—Küngös—Csajág und Füle im Liegenden der pannonischen Bildungen vorkommen. An einer Stelle: am Kőhegy (Steinberg) von Füle treten sie auch zutage. Diese

[1] Siehe Tabellen auf pag. 473—475 des ung. Textes.

Gesteine besitzen ein kieseliges und toniges Bindemittel, sind also zur Wasserführung nicht geeignet. Vom Anbohren derselben ist demnach kein Erfolg zu erhoffen.

Die Bildungen der Trias liegen NW-lich von der Linie Vörösberény—Fűzfő—Vilonya am Tage und enthalten in einzelnen Horizonten (Seiser Dolomit, Campiler Plattenkalk, Megyehegyer- und Hauptdolomit, etc.) reichlich Wasser. Diese Bildungen versanken SO-lich von der erwähnten Linie in der Tiefe und wurden von pannonischen Schichten und pleistozänen Schuttkegeln überdeckt, unter denen sie SO-wärts wahrscheinlich bis in die Gegend von Papkeszi—Berhida reichen. Hier könnte durch eine, an entsprechender Stelle niedergebrachte Bohrung aus den Triasbildungen Wasser gewonnen werden, die vollständige Verdecktheit derselben erschwert aber die genaue Aussteckung des Bohrpunktes ungemein.

Man kann weiters auch mit der Möglichkeit rechnen, dass die in der Gegend von Várpalota und Ősi vom Tage und aus Bohrungen bekannte Schotter-, Sand- und Ton-Schichtengruppe der mittelmiozänen, helvetischen Stufe in einem Streifen oberhalb des alten Sockels, im Liegenden der pannonischen Schichten auch auf dieses Gebiet herüberreicht. Der Schotter dieser Schichtgruppe dürfte Wasser enthalten. Ob aber diese Gruppe hier tatsächlich vorhanden ist, und ob sie Wasser führt, könnte nur durch eine Bohrung entschieden werden. Derzeit kann man also auf diesen Wasservorrat nicht rechnen.

Schliesslich sind noch die im Hangenden der pannonischen Schichtgruppe, in tieferen Lagen vorkommenden pleistozänen Schotter und Sande als wasserführende Bildung zu erwähnen. Nach unseren Erfahrungen enthalten diese an manchen Stellen ziemlich reichlich Wasser, an anderen hingegen überhaupt keines. Da der Schotter bloss 1—5 m mächtig ist und oberflächlich unter Acker- und Weidegebieten liegt, besteht die Möglichkeit der Infizierung, so dass das Wasser den Ansprüchen weder quantitativ, noch qualitativ entspricht.

Die Wasserversorgung der auf das Komitat Veszprém entfallenden Balatongegend lässt sich demnach nicht auf die Wasservorräte der pannonischen, sowie der unter und über ihnen lagernden Bildungen basieren, sondern könnte nach unserer Ansicht am entsprechendsten durch die Verwertung des in einer der zu Tage tretenden triassischen Bildungen aufgespeicherten Wassers gesichert werden.

SÜMEG ÉS UKK KÖZSÉGEK VÍZELLÁTÁSA.

Jelentés az 1931. évi felvételekről.

Írták: Pávai Vajna Ferenc dr. és Maros Imre.

Tartalom.

Előzmények.

Sümeg annak ellenére, hogy mindössze 5300 lakost számláló nagyközség, magas színvonalú kultúrintézményeivel már régen előkelő helyet biztosított magának nemcsak a Dunántúl, hanem az egész országban is. Annál sajnálatosabb, hogy ivóvíz tekintetében még mindig rendkívül mostoha viszonyok között sínylődik.

A baj orvoslására már ismételten történtek lépések.

A m. kir. Földmívelésügyi Miniszter rendeletére 1911-ben idősebb Lóczy Lajos egyetemi tanár, a m. kir. Földtani Intézet akkori igazgatója tanulmányozta a kérdést. Szakvéleményében a krétakori mészkövek megfúrását ajánlja a Várhegy mögötti püspöki magtár környékén, továbbá a Darnay- és Fürst-féle szőlők közti területen. A magtár mögött 1927-ben a Népjóléti Minisztérium tényleg lefúrt 92.20 m mélységre, de sajnos eredménytelenül. A Marcalvölgy felszínes vizeit Lóczy nem tartotta felhasználhatóknak.

Később, 1927-ben Horusitzky Henrik főbányatanácsos az Árpád-u. felső végén nagyobb közkút létesítését javasolja. Ez el is készült. További kutakat ajánlott Horusitzky a Sárállás szélére és a vasúti állomás előtti térségre. Ezek kivitelére azonban nem került

a sor. A Szentkút és a környékén fakadó források szerinte „nem megvetendők, de felhasználásuk technikai nehézségekkel járna."

Később, 1928-ban a m. kir. Pénzügyminisztérium utasítására Pávai Vajna Ferenc főbányatanácsos végzett helyszíni vizsgálatokat Sümegen. Szakvéleményében a mélyebb szintekben esetleg várható karsztvíz feltárását a Magyar Általános Kőszénbánya Rt. esedékessé vált szénkutató fúrásaitól remélte. Azóta Sümegtől D-re le is fúrtak 340 m mélységre, de sajnos, eredménytelenül. Pávai Vajna erre az esetre is gondolva, másodsorban a községtől távolabb eső természetes források felhasználását javasolta, melyek vizét a Várhegy oldalán építendő víztartóba kellene felnyomni. A község egy részét szerinte esetleg — kellő kibővítés után — a Baglyas-forrás (Rákóczi-kút) is elláthatná ivóvízzel.

Ezek után kaptuk 1931 májusában a Földmívelésügyi Minisztérium utasítását, melynek alapján beható tanulmány tárgyává tettük

Sümeg geológiai és hidrológiai viszonyait.

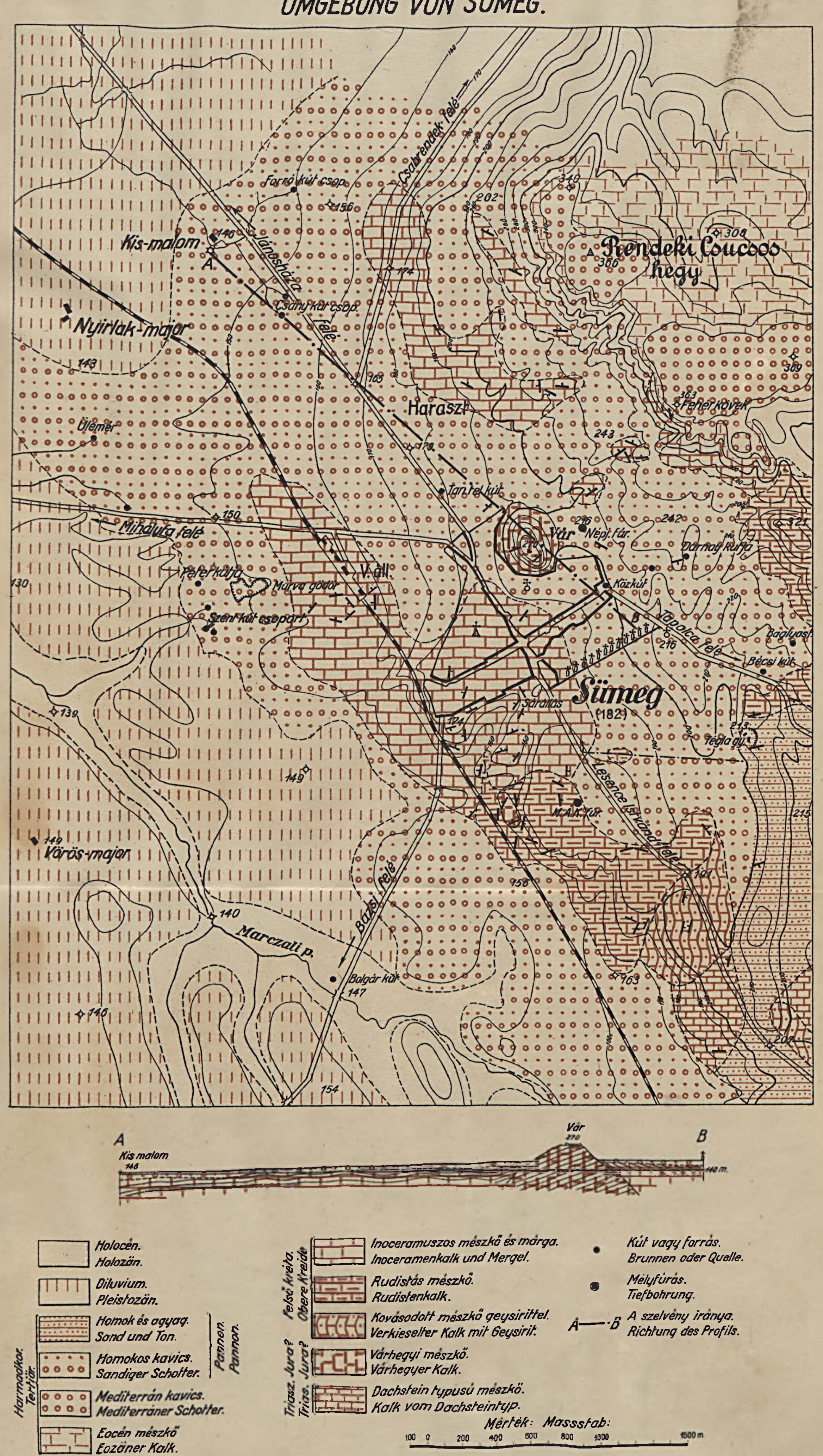
Sümeg környékének legrégibb kőzete a triászkorú dolomit, mely a községtől DK-re és K-re, a Sümegi Erdőben és a Szőlőhegyen bukkan a felszínre. Erre triász- és krétakorú mészkövek települtek, melyeknek helyzetét a későbbi tektonikai folyamatok nagymértékben megzavarták. Az így létrejött rendkívül bonyolult szerkezet részletes taglalásába e helyen nem bocsátkozhatunk. A mi szempontunkból csak az a fontos, hogy a dolomit és a mészkövek magukban véve ugyan tömör, de nagymértékben összetöredezett kőzetek, melyeknek számtalan hasadékán a víz nagyobb mélységekbe szokott leszivárogni. Ezekben a kőzetekben tehát magasabb térszínen általában semmi, vagy kevés, nagyobb mélységekben viszont igen sok víz várható. Ez az úgynevezett karsztvíz.

A karsztvíz szintjére vonatkozóan Sümeg szűkebb környékéről nincsenek adataink. A csingervölgyi bányavidéken Rozlozsnik Pál főgeológus 1926. évi vizsgálatai szerint a karsztvíz tükre kréta mészkőben 204 méterrel, a Balaton ÉK-i vége közelében, a papkeszii medencében Ferenczi István és Rakusz Gyula osztálygeológusok 1930. évi vizsgálatai szerint triász dolomitban s mészkőben 146—147 méterrel fekszik a tenger színe felett. Különböző forrásmunkákból vett adatok szerint Tatabányán 138 m, Dorogon 126 m, a tokodi Annavölgyben 131 m, a Vérteshegység zámolyi forrásainál 155 m-el fekszik a karsztvíz tükre a tenger színe felett.

Ezek az adatok különböző, Sümegtől részben igen messze eső vidékekre vonatkoznak, de annyi mégis megállapítható belőlük, hogy a

SÜMEG KÖRNYÉKÉNEK GEOLÓGIAI ÉS HYDROLÓGIAI VISZONYAI.

DIE GEOLOGISCHEN UND HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER UMGEBUNG VON SÜMEG.



karsztvíz tükre a Dunántúli Középhegységben az eróziós bázishoz, vagyis a Dunához közeledve süllyed s általában 126 és 204 m között várható a tenger színe felett.

A Népjóléti Minisztériumnak a sümegi Várhegy mögött telepített fúrása 216 m t. sz. f. magasságban kezdődve 92.2 m mélységre, tehát 123.8 m abszolút magasságig hatolt le. A MÁK kutató fúrása 190 m t. sz. f. magasságban kezdődve, 340 m mélységre, tehát 50 m-el a tenger színe alá hatolt le. Mind a két fúrásról feltételezhetjük tehát, hogy elérték, sőt túlhaladták ugyan a karsztvíz szintjét, de kedvezőtlen helyi körülmények folytán (pl. véletlenül tömör kőzetben haladva) nem tárták fel a vizet.

Lehetséges, hogy ugyanezeken a területeken, de más pontokon lemélyesztett fúrások — esetleg robbantással kombinálva — feltárnák a karsztvizet, de még ebben az esetben sem valószínű, hogy a mélyfúrásban nagy költséggel feltárt víz saját nyomásával felszállna a község magasabban fekvő részeibe. Erre vonatkozó kísérleteket a mai gazdasági viszonyok között semmi esetre sem javasolhatunk.

A felső krétakorú rétegsorozatnak a felszínen legelterjedtebb tagja ezen a vidéken olyan komplexus, amely egymással váltakozó mészkővekből és márgákból áll. Jellemző kövülete az *Inoceramus* nevű kagyló. E komplexus fölött Sümegtől É-ra és K-re (pl. a Csabrendeki Csúcsoshegyen és a Fehérköveknél) régi harmadkori (eocén) nummulinás mészkő következik. Sümeg belterületén és közvetlen környékén azonban fiatalabb harmadkori (pannoniai) homokos kavics telepszik reája. Ebből idegenül emelkedik ki a Várhegy egészen másfajta mészkőből álló röge, melynek vastag padjai uralkodóan ÉÉNy felé dőlnek, átlag 15—20° alatt. A közelebbről még meg nem határozott korú várhegyi mészkő és az inoceramuszos komplexus között összetört s ugyancsak felsőkrétakorú hippuriteszes mészkövek foglalnak helyet, melyek Sümegtől D-re és K-re a felszínre bukkannak. Alattuk palás mészkövek következnek. Ezek helyenként elkovásodtak, amiből arra lehet következtetni, hogy itt valamikor — talán a közeli bazalt-vulkánosság utójátékaként — hőforrások törtek a felszínre. Alattuk, közvetlenül a dolomit felett dachstein-típusú mészkő települt. (L. a mellékelt térképet).

Sümeg D-i és DNy-i része az inoceramuszos rétegsoron, É-i, K-i és DK-i része pedig a pannoniai homokos kavicson épült. Kútjait is ezekbe ásták. Az inoceramuszos komplexus rétegei lapos hullámokba gyűrődtek. A beléje tartozó mészkő számtalan repedésével és hasadékával szabad utat enged a község területére lehulló és ott szennyeződő csapadékvizeknek az altalaj felé. A kavicson épült rész szennyvizei a kavicson és az

alatta következő inoceramuszos mészkő hézagain keresztül szintén megtalálják útjukat az altalajba.

Az inoceramuszos komplexus mészkövei között azonban többszörösen megismétlődve márgapadok fordulnak elő, melyek — nagyobb foltokban összefüggve — a vizet nem bocsátják át. Sümeg kútjai tehát — akár a pannoniai kavicsba, akár az inoceramuszos komplexusba mélyesztették őket — végeredményben mindenütt azt a talajvizet fogják fel, mely a márgarétegek felett meggyűlik. *Ez a víz pedig a község egész belterületén mindenütt szennyezett, sőt kórokozókkal fertőzött lehet.*

Ennek a talajvíznek a minőségét beszédesen illusztrálja a Mosókútból vett minta vegyi összetétele (I. táblázat), melyhez alig kell további kommentár. Pedig ez a kút állandóan folyik, tehát mintegy öblíti önmagát és a vize mégis 3-, sőt 4-szer annyi szilárd anyagot tartalmaz feloldva, mint a távolabbról származó jó vizek. Ez azt bizonyítja, hogy a víz nem a kilépése helyén szennyeződik, hanem már szennyezetten érkezik forrásához. Különösen rossz jel a benne található sok nitrát és nitrit.

Minthogy az Árpád-utca ÉK-i végén létesült galériás közkút vízgyüjtő területe az elszórtan bár, de mégis beépített és lakott szőlőkre esik, a szennyezés és fertőzés lehetősége itt sincs teljesen kizárva. Ezért Zala megye alispánja a kút vízhasználatára vonatkozó véghatározatában védőterületet szab meg a kút környékére és elrendeli a víz állandó chemiai és bakteriológiai ellenőrzését.

A galériás közkút teljesítőképességére vonatkozólag megbízható adataink nincsenek.

A községnél jóval magasabban, kb. 225 m-rel a t. sz. f. fakad a Baglyas-forrás, vagy Rákóczi-kút, ez azonban 1931. nov. elején csak 7.5 litert adott percenként és már ezt is háromfelé használják: a tapolcai út mellett álló szeszfőzőben, az úttól DNy-ra lévő községi téglagyárban és az utóbbitól nem messze eső kertészetben. Ha a szeszgyár víztartója megtelt, a túlfolyó víz csövön át az onnan néhány m-re elhelyezett itatóvályuba folyik. Ezt hívják „Bécsi-kút"-nak.

A Baglyas-forrás légvonalban 1.5 km-re esik Sümeg központjától, ilyen hosszú csővezetéket pedig csak teljesen kielégítő vízmennyiség kedvéért volna érdemes kiépíteni. Nem valószínű, hogy a Baglyas-forrás vízhozamát feltárási munkálatokkal az eddiginek hatszorosára (napi 10 m^3-ről 60 m^3-re) lehetne növelni, így tehát a község ellátását erre a forrásra alapítani nem lehet.

Ezek után felmerül a kérdés, honnan lehetne a község részére minden tekintetben megfelelő mennyiségű és minőségű vizet szerezni. Ennek

I. táblázat.

Vízelemzések Sümegről és környékéről, végezte Finály István vegyészmérnök.

A vízminta jelzése	1. Sarvaly-forrás (bazalt-bánya)		2. Forrókút		3. Csány kútja		4. Péter kútja		5. Szentkút		6. Tanár-telep kútja		7. Mosókút		8. Orbán kútja (Galériás-kút)		9. Baglyas-forrás	
	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %	gr/l	ekv. %
K	0·0036	1·76	0·0020	0·86	0·0008	0·41	0·0012	0·48	0·0006	0·26	0·0007	0·36	0·1150	13·00	0·0092	3·07	0·0016	0·55
Na	0·0090	7·47	0·0172	12·56	0·0078	6·73	0·0098	6·73	0·0060	4·45	0·0174	15·02	0·1502	28·86	0·0252	14·28	0·0154	8·92
Ca	0·0838	79·84	0·0912	76·43	0·0804	79·63	0·0942	74·21	0·0958	81·55	0·0725	71·82	0·1893	41·76	0·1129	73·47	0·1305	86·81
Mg	0·0068	10·67	0·0069	9·53	0·0075	12·24	0·0135	17·52	0·0095	13·32	0·0059	9·63	0·0256	9·30	0·0080	8·58	0·0027	2·96
Fe	0·0004	0·26	0·0011	0·62	0·0015	1·09	0·0020	1·06	0·0007	0·42	0·0048	3·17	0·0480	7·08	0·0014	0·60	0·0017	0·76
		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00
Cl	0·0005	0·27	0·0006	0·28	0·0097	5·43	0·0067	2·98	0·0103	4·95	nyomok	—	0·1423	17·74	0·0125	0·46	0·0019	0·71
SO_4	0·0065	2·58	0·0060	2·27	0·0224	9·26	0·0703	23·10	0·0701	24·90	0·0165	6·84	0·1324	12·18	0·0551	1·50	0·0158	4·38
HCO_3	0·3105	97·15	0·3540	97·45	0·2623	85·31	0·2857	73·92	0·2508	70·15	0·2864	93·16	0·9674	70·08	0·4558	98·04	0·4344	94·91
		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00
H_2SiO_3	0·0146		0·0008		0·0088		0·0094		0·0091		0·0049		0·0104		0·0067		0·0083	
Összesen	0·4357		0·4798		0·4012		0·4928		0·4529		0·4091		1·7806		0·6898		0·6123	
Szabad CO_2	0·0106		0·0133		0·0099		0·0133		0·0166		0·0122		0·0421		0·0133		0·0332	
Ammonia	nincs		nincs		nincs		nincs		nincs		nincs		nincs		nincs		nincs	
Nitrit	nincs		nincs		nincs		nincs		nincs		nyomok		sok		nincs		nincs	
Nitrát	nincs		nyomok		nyomok		nyomok		nincs		nyomok		sok		nincs		kevés	
Lúgosság	5·1		5·8		4·3		4·7		4·1		4·7		15·9		7·5		7·1	
Összes keménység	11·2		14·4		13·0		16·3		15·6		11·5		32·4		17·6		18·8	

eldöntése végett Sümegen és környékén összesen 9 helyről vízmintákat vettünk, melyeket azután F i n á l y I s t v á n vegyészmérnök a m. kir. Földtani Intézet vegytani laboratóriumában megelemezett. Eredményeit a 483. oldalon közölt I. táblázat foglalja magában.

November elején M a r o s I m r e főgeológus újabb kiszállás keretében meghatározta a Sümeg ellátása szempontjából tekintetbe jövő vizek hőmérsékletét és — bukógát segítségével — azok mennyiségét is. Eredményeit a II. táblázat foglalja össze.

II. t á b l á z a t.

A források nevei	Vízhozam		Hőmérséklet C°	
	percliter	napi m³	levegő	víz
Csány-kút csoportja	130·83	188·39	8·4	12·1
Forró-kút csoportja	601·79	866·57	8·—	11·8
Malom-árok	1500·—	2160·—	—	—
Ülemér	63·62	91·61	10·9	11·6
Szentkút I.	92·66	133·44	11·6	12·25
Szentkút II.	257·29	370·49	—	—
Péter kútja	—	—	12·1	11·25
Baglyas-forrás	7·50	10·80	10·6	12·8
Mosókút	72·86	104·90	11·4	11·4
Sarvaly-forrás	50·49	72·71	8·5	9·7
Bolgár-kút	63·62	91·61	11·6	11·8
Mihályfai-út mellett	97·94	91·61	10·9	11·0

A források és kutak vizének hőmérsékleti adatai azt bizonyítják, hogy eredetük a légköri csapadékokra vezetendő vissza és hogy nagyobb mélységből származó vizek — legalább is egyszerű eszközökkel kimutathatóan — nem keverednek hozzájuk.

Mint az I. táblázatból látható, az összes megvizsgált vizek közül legjobb a Sümegi bazaltbánya közelében fakadó Sarvaly-forrásé, ez azonban csekély mennyisége és nagy távolsága (5 km) miatt, sajnos, nem jöhet számításba.

A Mosókutat, mint ivásra teljesen alkalmatlant, a galériás közkutat mint minőség dolgában nem teljesen megbízhatót, végül a Baglyas-forrást (melynek vize a fentiek szerint a Bécsi-kútéval azonos), mint gyenge hozamút, már letárgyaltuk.

Hátra vannak még a Sümegtől DNy-ra, Ny-ra és ÉNy-ra fakadó természetes források, melyekről már az előző: L ó c z y, H o r u s i t z k y és P á v a i V a j n a féle szakvélemények is megemlékeznek.

Abban természetesen egyetértünk id. L ó c z y-val, hogy a Marcali-patak mocsaras völgyének felső talajvize ivásra alkalmatlan. Azok a vizek azonban, melyek a Szentkút, Péter-kútja, Csány-kútja és a Forrókút forráscsoportjaiban fakadnak, már H o r u s i t z k y szerint „sem megvetendők", P á v a i V a j n a szerint pedig a karsztvíz kimaradása esetén az egyetlen kielégítő megoldást jelentik.

Közös tanulmányaink alapján újból arra az eredményre jutottunk, hogy *Sümeget minden tekintetben kielégítő és a további fejlődést is lehetővé tévő módon csakis a községtől Ny-ra eső pannoniai kavicsterület vizével lehet ellátni.*

A pannoniai kavics — mint a mellékelt térképen látható — Sümeg környékén nagy területet borít és K felé magasra felhúzódik a dombok oldalára. Ebbe ásták Sümegtől K-re, 230—240 m t. sz. f.-i magasságban a Darnay- és Fürst-féle szőlők kútjait, ebből fakad a szőlők alatt húzódó árok kis tócsája és távolabb DK felé a Baglyas-forrás is.

A pannoniai kavicstakaró a felső széle felé kivékonyodik. Az árkok 3—4 m vastagságban tárják fel, de a Darnay- és Fürst-féle szőlőkerti kutak tanúsága szerint a 13 m-t is eléri. A magasfekvésű pannoniai rétegekbe mélyesztett kutak vízmennyisége évszakonként, a csapadék mennyiségétől függően változik, időnként többé-kevésbbé el is apad. Ennek a kavicstakarónak a lakott és művelés alatt álló (trágyázott) szőlők területére eső, vékony és különben sem nagyterjedelmű magasfekvésű részlete tehát sem a víz mennyisége, sem annak minősége tekintetében az egész község ellátására nem nyujt megfelelő fedezetet.

Lejjebb, a községi közkórház kútja (kb. 190 m t. sz. f.) H o r u s i t z k y szerint már 25 m-re mélyed a pannoniai rétegbe. Valószínűleg nem vastagabb ez a takaró a községtől É-ra, a Haraszt nevű legelőn sem, melytől DNy-ra (a Zob-féle kőbányákban), úgyszintén É-ra (a Jánosházára vezető úttól K-re eső, de vele párhuzamos pásztában) felbukkan alóla az inoceramuszos rétegcsoport.

Nagyon valószínű azonban, hogy a pannoniai kavicstakaró vastagsága Ny-i irányban, a Marcal völgye felé növekszik. Víz mindenütt van benne.

Ebből kapják a község relatíve legjobb vizeit. Hogy ezek jobbak, mint a mészkőbe ásott kutak vizei, abban a homokos kavics szűrőképességének is része lehet. Természetesen még tisztább a kavics vize ott, ahol a gyüjtőterület nagyrésze lakatlan, mint pl. a tanártelep kútja esetében. Félő azonban, hogy a telep emésztőgödrei ezt az állapotot idővel károsan befolyásolják.

Minden tekintetben legmegbízhatóbbaknak természetesen a községtől távolabb Ny felé elterülő vastagabb kavicstakaró vizeit kell tekintenünk. Hogy ebben mennyi a víz, az abból látszik, hogy kb. 150 m t. sz. f. magasságban a források egész sorozata fakad belőle. Az I. és II. táblázat adataiból kitűnik, hogy e források vize mostani elhanyagolt állapotukban is megfelelő és némelyiké elég bőséges is. Természetes, hogy e források, helyesebben forráscsoportok bármelyikének bővítése és megfelelő foglalása révén a víz mennyiségét jelentősen növelni és minőségét is észrevehetően javítani lehetne.

A Marcali-patak és a Bazsi-ra vezető út kereszteződésén innen, az út Ny-i oldalán bolgár kertészet van. Ennek a kútjából kb. 0.5 m-re a térszín fölé emelkedik és kereken 64 percliternyi mennyiségben elfolyik a víz. Akár ezen a tájékon, akár az É-abbra következő forrásoknál, vagy bárhol a 150 m-es magassági görbe Ny-i szomszédságában mindenütt kaphatunk a pannoniai homokos kavicsból annyi vizet, amennyi Sümeg ellátására szükséges. E célból vagy a meglévő forrásokat kellene kiépíteni, vagy pár m mély, de nagyobb átmérőjű, esetleg galériás kutat kellene ásni. Az így feltárt vizet, mint már Pávai Vajna régebbi szakvéleményében is kifejtette, legcélszerűbb volna a Várhegyen létesítendő betonmedencébe felnyomni, ahonnan zárt vízvezetéki csőhálózatban a község minden pontjára el lehetne vezetni. Igy a Várhegy szerencsés fekvése és megfelelő magassága révén a víztorony tetemes költségeit meg lehetne takarítani.

Sajnos, elkerülhetetlenek a medencét tápláló csővezeték, az elosztóhálózat, a nyomószivattyú, valamint az előbb-utóbb szükségessé váló csatornázás költségei. Az egyszeri beruházáson felül állandó kiadási tételt jelentenének a szivattyú üzemi költségei is, ezeket azonban egy igen szerencsés körülmény folytán minimumra lehetne leszállítani.

A Jánosházára vezető út közelében, ettől Ny-ra áll az ú. n. „Kismalom". Ennek árkában a térkép, illetve a II. táblázat szerint a Forrókút és a Csány-kútja forráscsoportjaiból, továbbá egyéb, részben nem is látható hozzászivárgásokból 25 másodpercliternyi víztömeg gyűlik össze. Ez 3 m magasságból zuhan le az elpusztult vízikerék aknájába. A malom állítólag kb. 5 éve nem működik, épületei tatarozásra szorulnak, de van benne egy hiánytalannak látszó, állítólag teljesen üzemképes Bánky-turbina.

Sümegnek, — erősen fölfelé kerekítve — 6000 lakost és fejenként napi 10 l vizet számítva, napi 60 m^3 vízre volna szüksége. Ezt a mennyiséget a 270 m magas Várhegy oldalára lehetőleg kb. 220 m-ig

kellene felnyomni, hogy a község magasabban fekvő részei is nyomás alatt álló vizet kapjanak.

A pannoniai kavicsnak az a pásztája, melyben a Ny-i források sorozata fakad, illetőleg a vízvezeték kútjait létesíteni kellene, 145 és 150 m közé esik a tenger színe felett, a vizet tehát 75 m magasságba kellene felnyomni. Ezt becslésünk szerint a Kis Malomnál lezuhanó víz energiájával, a Bánky-turbina révén el lehetne érni. Ugyanis 24 óránként 60.000 l vizet kellene 75 m magasságra emelni, ami napi 4,500.000 méterkilogramm energiaszükségletet jelent. Ezzel szemben a Kis Malom árkában 24 óránként 2,160.000 l víz zuhan le 3 m magasságból, ami napi 6,480.000 mkg energiát termel. Amennyiben a Kis-Malom napi 1,980.000 mkg energiatöbblete nem volna elegendő az üzemben előálló energiaveszteségek pótlására, aránylag csekély változtatásokkal lényegesen javítani lehetne a szükségelt és a termelt energia egyenlegét. Ha ugyanis lemondunk a 200 m felett lévő, úgyis csak szórványosan lakott részek közvetlen ellátásáról és a medencét 200 m magasságban, a vízvezeték kútját pedig 150 m magasságban (pl. a Csány-kútja táján) építjük, a napi energiaszükségletet kerek 3 millió mkg-ra szoríthatjuk le. Ezzel szemben, ha sikerülne a Kis-Malomnál az esést 1 m-rel (tehát 4 m-re) növelni, ezzel a termelt energiát napi 8,640.000 mkg-ra, vagyis a leszorított szükségletnek közel háromszorosára lehetne fokozni, ami az üzemet már minden körülmények között biztosítaná.

Meg kell még jegyeznünk, hogy a vízmennyiségek mérése 1931 nov. elején aránylag hosszú száraz időszak után történt, mikor az összes források szemmel láthatóan gyengébben folytak, mint májusi ottlétünk idején. A Kis-Malomnál szereplő adat tehát semmi esetre sem tekinthető maximálisnak.

Értesülésünk szerint újabban felmerült az a terv, hogy Sümegtől É-ra, a Haraszt nevű legelőn repülőteret létesítenek. Ez a tér éppen a Kis-Malom és Várhegy összekötő vonalába esik, a vízvezeték tehát átszelné a repülőteret és így annak szükségletét is fedezhetné. Méltányos volna, hogy ennek fejében a repülőtér létesítői is hozzájáruljanak a vízvezeték költségeihez.

Összefoglalás és javaslat.

Összefoglalva a mondottakat, megállapíthatjuk, hogy a mélyfúrásokkal való kísérletezést Sümeg vízellátása szempontjából az eddigi tapasztalatok után kockázatosnak látjuk, tehát a jelenlegi gazdasági viszonyok között nem ajánlhatjuk.

A lakott területek altalajában lévő víz szennyezett és fertőzött is lehet, tehát ivásra felhasználni nem ajánlatos. Ilyen körülmények között Sümeg vízzel való ellátásának problémáját egyedül a községtől Ny-ra eső pannoniai homokos kavicstakaró természetes úton megszűrt, bőséges, jó minőségű és tiszta vizének felhasználásával látjuk minden tekintetben kielégítő módon megoldhatónak. Nagyobb beruházásról lévén szó, előzőleg szükséges volna azonban a vizek kifogástalan voltáról legalább egy évig tartó bakteriológiai vizsgálattal is meggyőződni.

A vizet a meglévő természetes források kibővítése és foglalása, vagy csekély mélységű, de nagy átmérőjű, esetleg galériás ásott kutakból lehetne nyerni. Utóbbiakat a 145 és 150 m tenger színe feletti magasságok közé eső pászta bármely — egyéb szempontokból célszerűnek mutatkozó — pontjára lehetne telepíteni. Az így nyert vizet a Várhegy oldalában létesítendő, 60 m^3-es medencébe kellene felnyomni, ahonnan vízvezetéki hálózattal a község egész területére elosztható lenne.

Erőforrás gyanánt a Kis-Malomnál nyerhető vizi energia felhasználását ajánljuk, esetleg az ott lévő Bánky-turbina felhasználásával. A kérdés technikai és pénzügyi elbírálását természetesen illetékes szakemberekre kellene bízni.

Ukk község vízellátása.

Sümegi tanulmányaink után ugyancsak a Földmívelésügyi Minisztérium rendeletére Ukk község vízellátásának kérdésével foglalkoztunk. A község kútjainak vize kifogásolható, ezért felmerült az ártézi kútfúrás terve.

Széles körzetben bejártuk az ukki neogén medencerészt és a meglévő feltárásokban (homok- és agyaggödrökben), valamint nagyszámú 3—5 m mély kézi aknában mértük a rétegek dőlését, mégpedig legtöbbször a felszínt borító holocén és pleisztocén rétegek alatt következő, gyakran kövületes pannoniai üledékekben.

Méréseink eredményeként Ukk belterületén redőboltozat adódott ki, melyet a következő évben a Népjóléti Minisztérium 246.45 m mélységig megfúrt.

A fúrás 243.30 és 246.45 m közötti mélységből 1 m-el a felszín fölött 80 percliter 19.5 C°-os vizet szolgáltatott, mely még 14 m magasságban is néhány percliternyi mennyiségben túlfolyt, tehát felemelkedése a térszín fölé 16—17 m-re becsülhető.

A vizet kevés nitrogéngáz kíséri, mely apró, de sűrű buborékokban válik ki belőle.

Ezzel az ártézi kúttal Ukk vízellátásának kérdése megoldottnak tekinthető.

DIE WASSERVERSORGUNG DER ORTSCHAFTEN SÜMEG UND UKK.

Bericht über die Aufnahme im Jahre 1931.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. F. v. Pávai Vajna und I. v. Maros.

Die Wasserversorgung der kulturell hochstehenden Ortschaft Sümeg ist ein noch immer nicht zufriedenstellend gelöstes Problem. Im Jahre 1911 hatte L. v. Lóczy sen., der damalige Direktor der Kgl. Ung. Geol. Anstalt Bohrungen hinter dem Vár- (Festungs-) Berg, in der Nähe des bischöflichen Granariums und im Gebiet zwischen den Darnay- und Fürst-schen Weingärten vorgeschlagen. Die in 1927 an der zuerst erwähnten Stelle bis zu einer Tiefe von 92.20 m niedergebrachte Bohrung blieb aber leider erfolglos. Noch in demselben Jahre schlug der Chefgeolog H. Horusitzky die Anlage grösserer Brunnen an 3 Stellen, namentlich am oberen Ende der Árpád-Gasse, am Rand des Sárállás genannten freien Platzes und vor der Eisenbahnstation vor, von denen nur der erste fertiggestellt wurde. Ein Jahr darauf empfahl Oberbergrat Dr. F. v. Pávai Vajna die Aufschliessung des Karstwassers mittels Bohrungen, oder die Verwertung der von der Orschaft W-lich und NW-lich hervortretenden natürlichen Quellen, deren Wasser in ein Reservoir am Vár-Berg hinaufgepumpt, von dort auf den grössten Teil der Ortschaft verteilt werden könnte. Ein anderer Teil der Ortschaft könnte mit dem Wasser der erweiterten Baglyas-Quelle versorgt werden.

Eine seither auf der Weide S-lich von Sümeg durch die Magyar Általános Kőszénbánya R. T. (Ung. Allgem. Kohlenbergbau A. G.) auf Kohle angelegte Schurfbohrung fand bis zu einer Tiefe von 340 m kein Wasser.

Nach diesen Prämissen wurden wir mit dem eingehenden Studium dieser Frage beauftragt.

Das älteste Gestein der Umgebung von Sümeg ist der triassische Dolomit, der nur SO-lich und O-lich von der Ortschaft zutage tritt, sonst aber durch tektonisch stark gestörte triassische und kretazeische

Kalksteine überlagert wird. Diese stark zerklüfteten Gesteine verschlingen alle Niederschläge, so dass sie im höheren Gelände wenig oder gar-kein Wasser enthalten. Über die Höhe des Karstwasserspiegels besitzen wir aus der unmittelbaren Umgebung von Sümeg keine Angaben. Aus der Literatur ist es bekannt, dass das Karstwasserniveau im Csinger-Tal 204 m, am NO-lichen Ende des Balaton-Sees 146—147 m, in Tatabánya 138 m, in Dorog 126 m, im Anna-Tal bei Tokod 131 m, in den Bohrungen von Zámoly 155 m über dem Meere steht, demnach also in Transdanubien und so auch in der Gegend von Sümeg zwischen 126 und 204 m ü. d. M. zu erwarten ist.

Die hinter dem Vár-Berg angelegte Bohrung drang bis auf 123.8 m ü. d. M., die Schurfbohrung der MÁK. sogar 50 m unter den Meeresspiegel hinab, und dennoch wurde von keiner derselben das Karstwasser aufgeschlossen, offenbar deshalb, weil die engen Bohrlöcher im kompakten mergeligen Kalk auf keine Spalten stiessen. Wahrscheinlich könnte das Karstwasser in diesen Gebieten durch neuere, eventuell mit Sprengungen kombinierte Bohrungen an Stellen mit günstigeren Gesteinverhältnissen aufgeschlossen werden, weil aber dieses Wasser die höher gelegenen Teile der Ortschaft mit dem eigenen Druck ohnehin nicht erreichen könnte, halten wir weitere Experimente in dieser Richtung nicht für ratsam.

Der N-liche, O-liche und SO-liche Teil von Sümeg ist auf pliozänem (pannonischem), sandigem Schotter, der S-liche und SW-liche Teil auf oberkretazeischen *Inoceramus*-Schichten erbaut. Über die sonstigen Bildungen der Gegend orientiert die beiliegende Karte.

Die *Inoceramus*-Schichten bestehen aus wechsellagernden Kalksteinen und Mergeln, die in flache Wellen gefaltet sind. Die auf das Gebiet der Ortschaft herabfallenden Niederschläge sickern sowohl aus den an der Oberfläche liegenden, zerklüfteten Kalken und Mergeln, wie auch aus dem dieselben in geringer Mächtigkeit überlagernden, pannonischen Schotter bis zur nächsten zusammenhängenden Mergelschicht hinab, wobei sie von der Oberfläche der nicht kanalisierten Ortschaft allerlei Verunreinigungen mit sich führen. Die sämtlichen gegrabenen Brunnen von Sümeg werden also — gleichgültig, ob sie im pannonischen Schotter, oder in den *Inoceramus*-Schichten stehen — von dem Grundwasser gespeist, das sich über den mehr-minder tief gelegenen, zusammenhängenden Mergelschichten ansammelt. Dieses Grundwasser ist aber im ganzen Bereich der Ortschaft verunreinigt und kann sogar durch Krankheitserreger infiziert sein, was sich in wiederholt aufgetretenen Epidemien offenbarte.

Tabelle I.

Wasseranalysen von Sümeg und Umgebung. — Analytiker: Dipl. Chem. Ing. I. Finály.

Bezeichnung der Wasserprobe	1. Sarvaly-Quelle (Basaltsteinbruch)		2. Forró-Brunnen		3. Csány-Brunnen		4. Peters-Brunnen		5. Szent- (Heiliger-) Brunnen		6. Brunnen der Lehrerkolonie		7. Mosó- (Wasch-) Brunnen		8. Orbans-Brunnen (Galerie-Brunnen)		9. Baglyas-Quelle	
	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %	gr/l	aeq. %
K	0·0036	1·76	0·0020	0·86	0·0008	0·41	0·0012	0·48	0·0006	0·26	0·0007	0·36	0·1150	13·00	0·0092	3·07	0·0016	0·55
Na	0·0090	7·47	0·0172	12·56	0·0078	6·73	0·0098	6·73	0·0060	4·45	0·0174	15·02	0·1502	28·86	0·0252	14·28	0·0154	8·92
Ca	0·0838	79·84	0·0912	76·43	0·0804	79·63	0·0942	74·21	0·0958	81·55	0·0725	71·82	0·1893	41·76	0·1129	73·47	0·1305	86·81
Mg	0·0068	10·67	0·0069	9·53	0·0075	12·24	0·0135	17·52	0·0095	13·32	0·0059	9·63	0·0256	9·30	0·0080	8·58	0·0027	2·96
Fe	0·0004	0·26	0·0011	0·62	0·0015	1·09	0·0020	1·06	0·0007	0·42	0·0048	3·17	0·0480	7·08	0·0014	0·60	0·0017	0·76
		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00
Cl	0·0005	0·27	0·0006	0·28	0·0097	5·43	0·0067	2·98	0·0103	4·95	Spuren	—	0·1423	17·74	0·0125	0·46	0·0019	0·71
SO_4	0·0065	2·58	0·0060	2·27	0·0224	9·26	0·0703	23·10	0·0701	24·90	0·0165	6·84	0·1324	12·18	0·0551	1·50	0·0158	4·38
HCO_3	0·3105	97·15	0·3540	97·45	0·2623	85·31	0·2857	73·92	0·2508	70·15	0·2864	93·16	0·9674	70·08	0·4588	98·04	0·4344	94·91
		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00		100·00
H_2SiO_3	0·0146		0·0008		0·0088		0·0094		0·0091		0·0049		0·0104		0·0067		0·0083	
Zusammen	0·4357		0·4798		0·4012		0·4928		0·4529		0·4091		1·7806		0·6898		0·6123	
Freie CO_2	0·0106		0·0133		0·0099		0·0133		0·0166		0·0122		0·0421		0·0133		0·0332	
Ammonia	kein		kein		kein		kein		kein		kein		kein		kein		kein	
Nitrit	kein		kein		kein		kein		kein		Spuren		viel		kein		kein	
Nitrat	kein		Spuren		Spuren		Spuren		kein		Spuren		viel		kein		wenig	
Basizität	5·1		5·8		4·3		4·7		4·1		4·7		15·9		7·5		7·1	
Gesamte Härte	11·2		14·4		13·0		16·3		15·6		11·5		32·4		17·6		18·8	

Im chemischen Laboratorium der Kgl. Ung. Geol. Anstalt analysierte Dipl. Chem.-Ing. I. Finály das Wasser von 9 Brunnen und Quellen von Sümeg und Umgebung (Tabelle I, pag. 491.)

Wie aus der Tabelle ersichtlich, enthält das Wasser des im Inneren der Ortschaft gelegenen überlaufenden, sich also fortwährend ausspülenden Mosó-(Wasch-)Brunnens 3—4-mal so viel gelöste feste Bestandteile, wie die aus grösseren Entfernungen herstammenden, guten Wässer. Einen weiteren Beweis der Verunreinigung dieses Brunnens liefert die grosse Menge des gelösten Nitrats und Nitrits.

Das Wassersammelgebiet des am NO-Ende der Árpád-Gasse erbauten Galerie-Brunnens entfällt auf z. T. bewohnte Weingärten, so dass die Möglichkeit der Verunreinigung, resp. Infektion auch hier nicht ausgeschlossen ist, eine Tatsache, welche die Behörden veranlasste, die beständige chemische und bakteriologische Kontrollierung dieses Brunnens anzuordnen.

Höher als die Ortschaft, ca. 225 m ü. d. M. tritt die Baglyas-Quelle hervor, die aber im November 1931 bloss 7.5 Minutenliter Wasser lieferte. Da es nicht wahrscheinlich ist, dass dieser Ertrag durch weitere Aufschliessungsarbeiten sich auf das sechsfache (60 m^3 täglich) steigern liesse und so — mit einer 1.5 km langen Hauptleitung — die Ortschaft versorgen könnte, mussten wir uns nach anderen Möglichkeiten umsehen.

Aus diesem Grund bestimmte I. v. Maros im November den Wasserertrag und die Temperatur der in der Tabelle II angeführten Quellen der Umgebung von Sümeg.

Die Temperaturen der in Tabelle II angeführten Quellen beweisen, dass das Wasser derselben von den atmosphärischen Niederschlägen herzuleiten ist. Das beste von allen wäre nach den Angaben der Tabelle I die in der Nähe der Sümeger Basaltsteinbrüche hervortretende Sarvaly-Quelle, die aber wegen ihrer grossen Entfernung (5 km) und ihres geringen Ertrages leider nicht in Betracht kommt.

Es bleiben demnach nur mehr die auch in den früheren Gutachten von Lóczy sen., Horusitzky und Pávai Vajna bereits erwähnten, SW-lich, W-lich und NW-lich von Sümeg hervortretenden natürlichen Quellen übrig. Diese gewinnen ihr Wasser aus den dort ausgebreiteten pannonischen Schottern, wie dies auch aus der beiliegenden Karte ersichtlich ist.

In diesen Schottern wurden S-lich von Sümeg, 230—240 m ü. d. M. die Brunnen der Darnay- und Fürst'schen Weingärten gegraben, hier entspringt auch SO-wärts die Baglyas-Quelle.

Tabelle II.

Namen der Quellen	Wasserertrag		Temperatur C°	
	M/l	m³ täglich	Luft	Wasser
Gruppe des Csány-Brunnens	130·83	188·39	8·4	12·1
Gruppe des Forró-Brunnens	601·79	866·57	8·—	11·8
Mühlgraben	1500·—	2160·—	—	—
Ülemér	63·62	91·61	10·9	11·6
Szent- (Heiliger-) Brunnen I.	92·66	133·44	11·6	12·25
Szent- (Heiliger-) Brunnen II.	257·29	370·49	—	—
Peter-Brunnen	—	—	12·1	11·25
Baglyas-Quelle	7·50	10·80	10·6	12·8
Mosó- (Wasch-) Brunnen	72·86	104·90	11·4	11·4
Sarvaly-Quelle	50·49	72·71	8·5	9·7
Bulgaren-Brunnen	63·62	91·61	11·6	11·—
Quelle an der Mihályfaer Strasse	97·94	91·61	10·9	11·8

Die pannonische Schotterdecke verjüngt sich gegen den Rand, erreicht aber nach dem Zeugnis der Darnay- und Fürst'schen Brunnen auch in beträchtlicher Höhe noch eine Mächtigkeit von 13 m. Die Wassermenge dieser hoch gelegenen Brunnen hängt von der Menge der Niederschläge ab und versiegt zeitweise gänzlich. Auch sind diese hoch gelegenen Randpartien des Schotters bewohnte Gebiete, so dass ihr Wasservorrat den Anforderungen weder quantitativ, noch qualitativ entspricht.

Es ist anzunehmen, dass die Mächtigkeit der Schotterdecke in W-licher Richtung, gegen das Tal des Marcal-Flusses zunimmt. Sie enthält überall Wasser. Am verlässlichsten ist dieses in den unbewohnten Gebieten, wo in einer Höhe von 150 m ü. d. M. eine ganze Reihe von Quellen hervortritt. Durch die Erweiterung und Fassung einer dieser Quellengruppen, oder durch die Anlage eines Galerie-Brunnens in ihrer Umgebung könnte man die zur Versorgung von Sümeg benötigte Wassermenge unbedingt sichern. Das Wasser wäre in ein am Hang des Vár-Berges zu erbauendes Reservoir hinauf zu pumpen, von wo es mittels eines Wasserleitungsnetzes verteilt werden könnte.

Die Kosten dieser Einrichtung könnten durch die Verwertung der an der nach Jánosháza führenden Strasse gelegenen Kismalom (Kleine Mühle) als Energiequelle bedeutend vermindert werden. Sümeg würde — stark aufwärts abgerundet — mit 6000 Einwohnern und per Kopf 10 l täglich gerechnet, eine tägliche Wassermenge von 60 m³ benötigen,

welche aus einer Höhe von 145—150 m in das ca. 220 m ü. d. M. zu erbauende Reservoir hinaufgepumpt werden müsste. Es wären also täglich 60 m^3 70—75 m hoch zu heben, wozu eine Energie von 4.2—4.5 Millionen m/kg nötig ist. Im Graben der Mühle stürzen aber täglich 2,160.000 l Wasser aus einer Höhe von 3 m herab, wobei eine Energie von 6,480.000 m/kg produziert wird, also um 1.980.000 m/kg mehr, als theoretisch zur Hebung der nötigen Wassermenge nötig wäre. Sollte dieser Überschuss nicht zum Ausgleich der Energieverluste des Betriebes ausreichen, könnte die Energieproduktion des Mühlgrabens durch die — unserer Ansicht nach mögliche — Erhöhung des Gefälles auf 4 m auf 8,640.000 m/kg gesteigert werden, wodurch der Betrieb gesichert erscheint, besonders wenn das Reservoir statt 220 m in 200 m abs. Höhe erbaut würde.

Die finanzielle und technische Seite dieses Projektes wäre jedenfalls noch dem Urteil von Fachleuten zu unterziehen.

Die Wasserversorgung der Ortschaft Ukk.

Nach unseren Sümeger Studien befassten wir uns ebenfalls auf Anordnung des Ackerbauministeriums mit der Frage der Wasserversorgung von Ukk. Das Wasser der Brunnen dieser Ortschaft ist nicht tadellos, weshalb das Projekt eines artesischen Brunnens auftauchte.

Wir begingen den neogenen Beckenabschnitt von Ukk in weitem Umkreis und bestimmten in den vorhandenen Aufschlüssen (Sand- und Tongruben), sowie in zahlreichen, 3—5 m tiefen Handschächten das Einfallen der Schichten, u. zw. meist in den unter den oberflächlichen holozänen und pleistozänen Schichten folgenden, oft Versteinerungen führenden pannonischen Ablagerungen.

Als Resultat unserer Messungen ergab sich im Inneren der Ortschaft eine antiklinale Wölbung, die im folgenden Jahr vom Ministerium für die Wohlfahrt des Volkes bis zu einer Tiefe von 246.45 m angebohrt wurde.

Die Bohrung lieferte aus dem Niveau zwischen 243.30—246.45 m 1 m über der Oberfläche des Geländes 80 Minutenliter 19.5 C°-iges Wasser, das sogar in einer Höhe von 14 m noch in einer Menge von einigen Minutenlitern überfloss, so dass die gesamte Höhe des Aufstieges auf 16—17 m geschätzt werden kann.

Das Wasser wird von Nitrogen-Gas in geringer Menge begleitet, das in kleinen, aber dichten Perlen aus demselben entweicht.

Mit diesem artesischen Brunnen kann die Frage der Wasserversorgung von Ukk als gelöst betrachtet werden.

A HORTOBÁGY ZÁMPUSZTAI RÉSZÉNEK, VALAMINT A NAGYIVÁN, TISZAÖRS ÉS TISZAIGAR KÖZÖTT ELTERÜLŐ VIDÉKNEK AGROGEOLÓGIAI VISZONYAI.

Jelentés az 1930. évi felvételekről.

Irta: Timkó Imre.

Az 1930. évi felvételek során szept. 8—nov. 1-ig a címben megjelölt területen dolgoztam. Ezt megelőzőleg, aug. 15—szept. 8-ig az Egyektől K-re fekvő, Debrecen városához tartozó telekházai gazdaság területét jártam be, melynek részletes felvételéről munkatársam: Scherf Emil dr. fog beszámolni.

Zámpuszta általam vizsgált területét a három Hármashalom, a Kún György-tó, a szászteleki Csikóstanya (a térképen tévesen Sashalom), az Árkos-kút, a Halász-kút, a Sáros-ér-halom és a Parajoshalom határolják. Néhány mesterségesen összehordott úgynevezett kunhalmot leszámítva a terület nagyjából sík. Fő vízfolyása az Árkus-csatorna, melynek kotrása éppen felvételeim idején volt folyamatban. Ezenkívül több nagyobb kiterjedésű időszakos vízállás van a területen. Ilyenek a Kún György-tó, Csécs-mocsár és D-en az ú. n. Halászfenék (helyi nevén: Disznóföld).

Talajtanilag a terület elég változatos. A magasabb részeken helyenként nagyobb összefüggő foltokban mezőségi jellegű talajok találhatók, melyeknek alsóbb részei azonban legtöbbször elszikesedtek, úgyhogy éppen olyan joggal degradált alkálitalajoknak is vehetők. A terület legnagyobb része azonban szikes, mégpedig főleg kilúgzott alkálitalaj. A kilúgzás foka rendkívül változatos: a majdnem sós alkálitalajoknak minősíthető talajoktól az egészen sószegény talajokig minden változat megtalálható. A legjobb részek a Hármashalmok sorától kb. 1 km-re D-re, valamint a Faluvég- és Kenderáztató halmok között találhatók. A Csécsmocsárban több helyen rétiagyagszerű talajok alakultak ki. A legrosszabb részek a Halászfenék körül fekszenek.

Az előforduló talajok néhány sajátságáról az I. táblázat elemzési adatai tájékoztatnak.

1. táblázat. — Tabelle 1.

Talajelemzések. — Bodenanalysen.

Elemezte: Zakariás Jenő. — Analytiker: J. Zakariás.

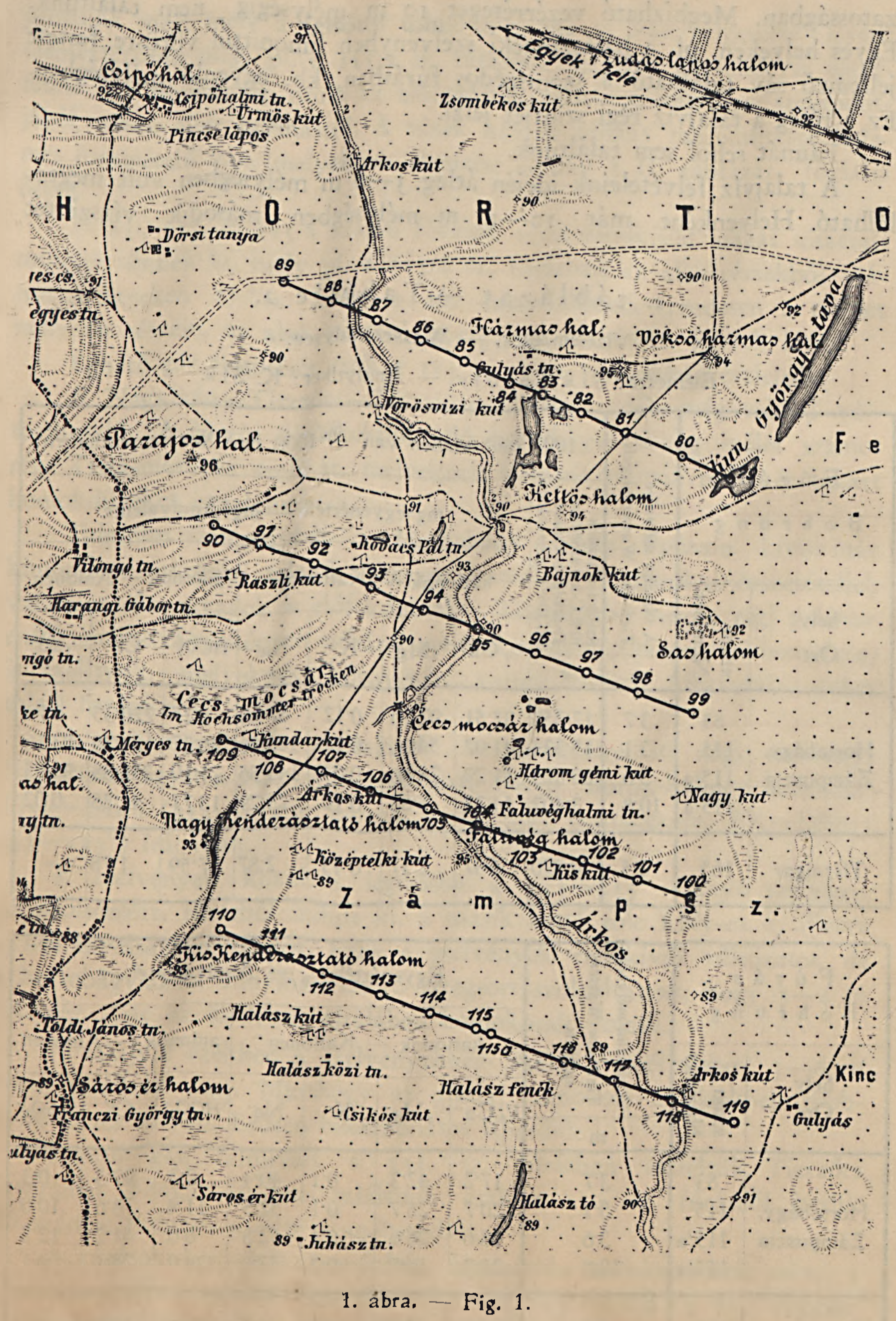
A fúrás helye és száma / Ort und Nummer der Bohrung	A minták mélysége cm-ben / Tiefe der Proben in cm	$CaCO_3$ %	Kicserélhető + vízben oldható kationok 100 g talajban, mg-egyenértékben / Austauschbare + wasserlösliche Kationen in 100 g Boden, mg-Äquivalente					Az egyes kationok az S-érték százalékában kifejezve / Die einzelnen Kationen in Prozenten des S-Wertes ausgedrückt			
			½ Ca··	½ Mg··	K·	Na·	S	½ Ca··	½ Mg··	K·	Na·
Hortobágy, Zám-puszta 83. Jó talaj — Guter Boden	0— 30	—	13·0	4·0	0·6	1·1	18·7	69·5	21·4	3·2	5·9
	30— 50	—	14·0	5·5	0·5	1·1	21·1	66·3	26·1	2·4	5·2
	50— 70	—	14·3	12·4	0·8	2·5	30·0	47·7	41·3	2·7	8·3
	70— 90	+[1]	13·2	13·4	0·5	2·8	29·9	44·1	44·8	1·1	9·4
	90—120	+	11·0	10·9	0·8	2·0	24·7	44·5	44·2	3·2	8·1
	155—200	+	5·5	4·0	0·3	1·3	11·1	49·6	36·0	2·7	11·7
Hortobágy, Zám-puszta 113. Szikes talaj Alkaliboden	0— 15	—	5·5	0·9	0·4	19·0	25·8	21·3	3·5	1·6	73·6
	15— 30	2·0	1·0	0·2	1·0	40·7	42·9	2·3	0·5	2·3	94·9
	60—100	31·7	0·7	0·7	0·7	17·8	21·2	9·4	3·8	3·3	84·0

A mélyebb altalaj megismerése céljából négy egymással párhuzamos, 5.5 km hosszú, KDK—NyÉNy-i (93—273°) irányú szelvényt fektettünk, egymástól kb. 2 km távolságban. Helyzetüket az 1. ábra mutatja.

A fúrások átlagos mélysége 10 m, egymástól való távolságuk 500 m. A szelvényeket A b n e y-féle kézi szintezővel próbáltuk beszintezni, ez a műszer azonban sík területen nem vált be. Az 1. sz. szelvényt S c h e r f E m i l dr. szintező műszerrel szintezte be.

A fúrások rétegsora igen változatos. A legfelső humuszos réteg alatt rendesen 2—4 m vastag löszös rétegcsoport, majd ez alatt kékesszürke iszapok, agyagok és homokok következnek, mozaikszerű válto-

[1] Van, de mennyiségét nem határozták meg. — Vorhanden, aber quantitativ nicht bestimmt.



1. ábra. — Fig. 1.

A zámpusztai szelvények helyzete. — Lage der Profile von Zámpuszta.

zatosságban. Megbízható vezérréteget 10 m mélységig nem találtunk. Egyes helyeken, pl. a halászfenéki szelvényben limonittól vörösre festett jellemző sáv található 8 szomszédos fúrásban, kb. egyenlő mélységben. Ez a réteg a talajvíz régi szintjét jelzi.

Faunát sehol sem találtunk.

A talajvíz felvételeink idején átlag 3—6 m mélységben volt megtalálható. Helyenként már 10—11 m mélységben második vízszintet

2. táblázat. — Tabelle 2.

Vízelemzések. — Wasseranalysen.

Elemezte: Sík Károly. — Analytiker: K. Sík.

Fúrás — Bohrung: hely — Ort	Fúrás — Bohrung: szám — Nummer	A vízszint mélysége — Tiefe des Wasserspiegels (m)	Szilárd maradék 105° C-nál szárítva — Trockenrückstand bei 105° C getrocknet (g)	1000 cm³ vízben van — 1000 cm³ Wasser enthalten: mg-egyenérték — mg-Äquivalente: kationok — Kationen				anionok — Anionen		
				$\frac{1}{2}Ca^{\cdot\cdot}$	$\frac{1}{2}Mg^{\cdot\cdot}$	$K^{\cdot}$	$Na^{\cdot}$	HCO_3'	Cl'	$\frac{1}{2}SO_4''$
Hortobágy, Zámpuszta	83	3·7	17·353	37·51	92 10	0·12	87·88	5·27	220·35	0·74
	115	3·1	15·334	41·97	54·06	0·17	106·26	26·37	181·89	23·16
	115/a	3·6	23·025	51·29	78·86	0·04	145·56	21·10	258·88	38·93
	115/a	10·8	3·402	14·33	8·82	0·12	28·29	13·71	41·28	0·02
Tiszaigar	165	3·5	0·520	4·47	2·17	0·43	2·87	7·59	1·78	—

Fúrás — Bohrung: hely — Ort	Fúrás — Bohrung: szám — Nnmmer	A vízszint mélysége — Tiefe des Wasserspiegels (m)	Egyenérték-% — Äquivalent-%-e: kationok — Kationen				anionok — Anionen		
			$\frac{1}{2}Ca^{\cdot\cdot}$	$\frac{1}{2}Mg^{\cdot\cdot}$	$K^{\cdot}$	$Na^{\cdot}$	HCO_3'	Cl'	$\frac{1}{2}SO_4''$
Hortobágy, Zámpuszta	83	3·7	17·2	42·3	0·1	40·4	2·3	97·3	0·3
	115	3·1	20·7	28·7	0·1	52·5	11·4	78·6	10·0
	115/a	3·6	18·6	28·6	< 0·1	52·8	6·6	81·2	12·2
	115/a	10·8	27·3	18·7	0·2	53·8	24·9	75·1	< 0·1
Tiszaigar	165	3·5	44·9	22·0	4·3	28·8	81·0	19·0	—

ütöttünk meg, mely a felsőtől többé-kevésbbé el van szigetelve. Ilyent elemeztettünk meg, pl. a 115/a sz. fúrásból. Az alsó- és felső-víz összetétele úgy töménység, mint az alkatrészek relatív mennyisége szempontjából erősen eltér egymástól. A vizek között néhány megemlítésre érdemes összetételű van, melyeknek elemzési adatait a II. táblázat foglalja össze.

A 83., 115. és 115/a számú fúrások vizei rendkívül magas sótartalmukkal tűnnek ki, mely pl. a 115/a sz. fúrásban az alkatrészekből számítva kereken 17 ‰. Ezek a sós talajvíztócsák rendesen a terület mélyebb részein, az alsó vízzáró agyagréteg teknőiben jönnek létre.

Éghető gáz feltörését csak a 115 és 115/a fúrásokban észleltük.

A Nagyiván—Tiszaőrs—Tiszaigar közötti vidék még sokkal változatosabb. A löszös üledékekből álló hortobágyi síkság szélét számos régi Tisza-morotva szeli át, melyeknek környékén már nyílt és takart homokdünéket is találunk.

Talajtani szempontból a Hortobágy szikes típusain kívül már kimondott mezőségi talajok, sokszor homokos mechanikai összetétellel, valamint réti agyagok is előfordulnak. Tiszaigaron még a régi galériaerdők maradványaképpen néhány mocsári tölgyet (*Quercus pedunculata*) is találtunk, melyeknek környékén valódi szolod (degradált szikes talaj) fordul elő.

A terület mélyebb altalajának megismerésére itt négy szelvényt fektettünk: egyet a Nagyiván határában fekvő Börök-halmon keresztül, ÉNy—DK-i (313—133°), hármat pedig erre merőlegesen, ÉK—DNy-i (43—223°) irányban.

E szelvények közül a legdélibb a 113—313° irányú szelvény, az utolsóelőtti fúrásból indult ki, a másik kettő tőle ÉNy-ra 1, illetve 5 km távolságban feküdt. Ezek a szelvények rendkívül változatos, de a hortobágyiaktól annyiban eltérő rétegsort szolgáltattak, hogy 3—4 m mélység alatt az üledékek általában homokosak voltak.

A talajvíz ezekben a szelvényekben általában mélyebben, 5—6 m körül található meg. Minthogy az altalaj homokos, a vizekben többnyire kevés só van. Erősen bikarbonátos típusúak.

Éghető gáz feltörését a 132. sz. fúrásban észleltük, Tiszaőrs határában. Faunát itt sem találtunk, csak a 130. sz. fúrásból került elő számos fadarab 9—10 m mélységből.

A fúrások kitűzését, bemérését, úgyszintén a mintavételt mind a 8 szelvénynél a mellém beosztott Endrédy Endre dr. vegyész végezte, aki Scherf Emil dr. szintezési eredményei alapján kísérletképpen két szelvényt is szerkesztett. Egyet a Hortobágyon, második-

nak pedig a legdélibb 43—223° irányú szelvényt, amelyre a tiszaörsi mélyfúrással kapcsolatos pleisztocén geológiai kérdések miatt sürgősen szükség volt. Szelvényeinek részletes adatait külön jelentésben fogja közölni.

DIE AGROGEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DES ZÁMPUSZTAER TEILES VOM HORTOBÁGY, SOWIE DER ZWISCHEN NAGYIVÁN, TISZAÖRS UND TISZAIGAR GELEGENEN GEGEND.

Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1930.

(Übersetzung des ungarischen Textes.)

Von I. Timkó.

Im Rahmen der Aufnahmen des Jahres 1930 arbeitete ich vom 8. September bis 1. November auf dem im Titel umschriebenen Gebiet. Vorher, vom 15. August bis 8. September beging ich das Gebiet der von Egyek Ö-lich gelegenen, zur Stadt Debrecen gehörigen Wirtschaft von Telekháza, über deren detaillierte Aufnahme mein Mitarbeiter Dr. E. Scherf berichten wird.

Das von mir untersuchte Gebiet der Zám-Puszta ist durch die drei Hármas-Hügel, den Kun György-Teich, die Csihás-Tanya von Szásztelek (auf der Karte irrtümlich Sashalom), den Árkos-Brunnen, Halász-Brunnen, Sáros-ér-Hügel und Parajos-Hügel begrenzt. Einige künstlich zusammengetragene, sog. Kumanen-Hügel abgerechnet, ist das Gebiet im grossen ganzen eben. Sein Hauptwasserlauf ist der Árkus-Kanal, der gerade zur Zeit unserer Aufnahmen gebaggert wurde. Ausserdem sind noch mehrere zeitweise nasse Gebiete von grösserer Ausdehnung anzutreffen. Solche sind der Kun György-Teich, Csécs-Morast und im S die lokal Disznóföld (Schweinegrund), auf der Karte Halászfenék (Fischergrund) genannte Gegend.

Vom bodenkundlichen Gesichtspunkt ist das Gebiet ziemlich abwechslungsreich. In höheren Lagen sind stellenweise in grösseren zusammenhängenden Flecken den Charakter der Steppenböden aufweisende Böden anzutreffen, deren tiefere Partien aber in den meisten Fällen verszikt (alkalisiert) sind, so dass man sie mit gleichem Recht auch als degradierte Alkaliböden betrachten kann. Der grösste Teil des Gebietes ist jedoch von Alkaliböden u. zw. hauptsächlich von ausgelaugten Alkaliböden bedeckt. Der Grad der Auslaugung ist sehr verschieden: von Böden, die beinahe als salzige Alkaliböden bezeichnet werden könnten, bis zu ganz salzarmen Böden sind alle Varietäten vertreten. Die besten Teile liegen etwa 1 km S-lich von der Hármas-Hügelreihe,

sowie zwischen den Faluvég- und Kenderáztató-Hügeln. Im Csécs-Morast gelangten an mehreren Stellen wiesentonartige Böden zur Ausbildung. Die schlechtesten Teile liegen im Umkreis des Halászfenék.

Über einige Eigenschaften der vorkommenden Böden orientieren die Analysendaten der Tabelle I auf pag. 496 des ungarischen Textes.

Zwecks Erkenntnis des tieferen Untergrundes wurden vier miteinander parallele, 5.5 km lange Profile in OSO—WNW-licher Richtung (93—273°) und in Abständen von ca. 2 km angelegt. Die Lage derselben ist aus der Fig. 1 auf pag. 497 des ungarischen Textes zu entnehmen.

Die Bohrungen sind durchschnittlich 10 m tief, ihr gegenseitiger Abstand ist 500 m. Es wurde versucht, die Profile mit dem Abney'schen Handapparat zu nivellieren, dieses Instrument bewährte sich jedoch im ebenen Gelände leider nicht. Das Profil No. 1 wurde dann durch Dr. E. Scherf mittels eines grösseren Instrumentes einnivelliert.

Die Schichtenfolge der Bohrungen ist sehr abwechslungsreich. Unter der obersten humosen Schicht folgt gewöhnlich eine 2—4 m mächtige lössartige Schichtengruppe, dann folgen weiters bläulichgraue Schlamme, Tone und Sande in mosaikartiger Abwechslung. Eine verlässliche Leitschicht konnte bis zur Tiefe von 10 m nicht festgestellt werden. An einzelnen Stellen, z. B. im Profil vom Halászfenék wurde in annähernd der gleichen Tiefe von 8 benachbarten Bohrungen eine von Limonit rot gefärbte, bezeichnende Schicht angetroffen, welche das alte Niveau des Grundwassers bezeichnet.

Eine Fauna wurde nirgends vorgefunden.

Das Grundwasser war zur Zeit unserer Aufnahmen durchschnittlich in Tiefen zwischen 3—6 m anzutreffen. Stellenweise war bereits bei 10—11 m ein zweiter Wasserhorizont festzustellen, der vom oberen mehr-weniger isoliert ist. Das Wasser eines solchen wurde z. B. aus der Bohrung 115/a analysiert (pag. 498 des ung. Textes).

Die Zusammensetzung der oberen und der tieferen Wässer weicht sowohl in der Konzentration, wie auch im Verhältnis der Bestandteile stark von einander ab. Unter den Wässern weisen mehrere eine erwähnenswerte Zusammensetzung auf, deren Analysen in der Tabelle II auf pag. 498 des ungarischen Textes zusammengefasst sind.

Die Wässer der Bohrungen No. 83, 115 und 115/a zeichnen sich durch einen ausserordentlich hohen Salzgehalt aus, der aus den Bestandteilen berechnet z. B. in der Bohrung No. 115/a die 17 ‰ erreicht. Diese salzigen Grundwassertümpel kommen an den tieferen Stellen des Gebietes, in Trögen der unteren wassersperrenden Tonschicht zustande.



Brennbares Gas meldete sich nur in den Bohrungen No. 115 und 115/a.

Die Gegend zwischen Nagyiván—Tiszaörs—Tiszaigar ist noch abwechslungsreicher. Der Rand der aus lössartigen Ablagerungen bestehenden Hortobágyer Ebene ist von zahlreichen alten, toten Ästen des Tisza-Flusses durchschnitten, in deren Umgebung offene und verdeckte Sanddünen anzutreffen sind.

Vom bodenkundlichen Gesichtspunkt kommen hier ausser den Alkaliboden-Typen des Hortobágy auch bereits ausgesprochene Steppenböden von oft sandiger mechanischer Zusammensetzung, sowie auch Wiesentone vor. Bei Tiszaigar trafen wir als Reste ehemaliger Galerie-Wälder einige Exemplare der Sumpfeiche *(Quercus pedunculata)* an, in deren Umgebung echter Solod- (degradierter Alkali-)Boden vorkommt.

Um einen Einblick in den tieferen Untergrund zu gewinnen, wurden in diesem Gebiet vier Profile gelegt: eins über den bei Nagyiván gelegenen Börök-Hügel in SO—NW-licher (133—313°) und drei senkrecht dazu, in NO—SW-licher Richtung (43—223°). Das südlichste der letzteren ging aus der vorletzten Bohrung des von 133° gegen 313° gerichteten Profils aus, die beiden anderen wurden NW-lich davon, in Entfernungen von 1 km, resp. 5 km angelegt. Diese Profile lieferten eine sehr abwechslungsreiche Schichtenreihe, die von jener des Hortobágy insofern abweicht, als die Ablagerungen in Tiefen von mehr als 3—4 m im allgemeinen sandig sind.

Das Grundwasser ist in diesen Profilen im allgemeinen tiefer: um 5—6 m anzutreffen. Da der Untergrund sandig ist, enthalten die Wässer meist nur wenig Salz. Sie gehören zum stark bikarbonatischen Typus.

Brennbares Gas meldete sich nur in der Bohrung No. 132 bei Tiszaörs. Eine Fauna fanden wir auch hier nicht, nur aus der Bohrung No. 130 kamen zahlreiche Holzstücke aus der Tiefe von 9—10 m zum Vorschein.

Die Aussteckung und das Einmessen der Bohrpunkte, sowie das Einsammeln der Proben wurde bei allen 8 Profilen von dem mir zugeteilten Chemiker Dr. E. v. E n d r é d y besorgt, der auf Grund der Nivellierungsresultate von Dr. E. S c h e r f versuchsweise auch zwei Profile konstruirte. Eines am Hortobágy und als zweites des südlichste den von 43° gegen 223° gerichteten Profile, das mit Rücksicht auf die mit der Tiefbohrung von Tiszaörs zusammenhängenden Fragen des Pleistozäns dringend benötigt wurde. Die detaillierten Angaben seiner Profile wird er in einem eigenen Bericht mitteilen.

A NAGYHORTOBÁGY MÁTAI ÉS FEKETERÉTI PUSZTÁINAK AGROGEOLÓGIAI VISZONYAI.

(Jelentés az 1931. évben végzett felvételekről.)

Irta: Timkó Imre

Az 1931. évi országos felvétel folyamán a Nagyhortobágy mátai és feketeréti pusztáin végeztem agrogeológiai felvételeket. E munkám 1931 május 13-tól június 15-ig tartott, mely idő alatt Endrédy Endre dr. vegyész volt mellém beosztva. Június 15-én a felvétel folytatását Scherf Emil dr. m. kir. osztálygeológus vette át, én pedig a Duna—Tisza-közi Kolomtó, Kurjantó és Nádasrét területének vizsgálatára kaptam új megbizatást. A következőkben a Mátapusztán és Feketeréten végzett munkámról fogok röviden beszámolni.

Mátapusztának általunk részletesen megvizsgált részét a hortobágyi halastó és Székhatár, valamint a Bivalhalom nevű emelkedések határolják. A terület nagyjából sík, fő vízlevezető útja a Hortobágy-folyó. Ezenkívül néhány nagyobb vízállást (eret) találunk rajta, ezek a Rác-lapos, Pap-ér, Matyó-fenék és Kút-fenék.

Az egész terület, kevés szántót és kisebb erdőfoltokat leszámítva, legelő. Uralkodó növénye a magasabb, száraz, jobb részeken a *Festuca pseudovina*, ami mellett *Achillea setacea, Inula britannica* asszociációk fordulnak elő. Nedves, mélyebb részeken *Agrostis alba, Alopecurus geniculatus, Beckmannia eruciformis*-vegetációt találunk. Állandó vízállásokban, pl. helyenként a Rác-laposban *Scirpus*-fajok uralkodnak.

Talajtanilag a terület minden változatossága mellett egyhangú, mert kizárólag a szikesek (nátrium-talajok) különféle válfajai fordulnak elő rajta. Kivételt csak a mélyebb laposok képeznek, ahol határozottan réti agyagszerű talajokat találunk. Helyszíni vizsgálataink szerint a talajszelvények felső része rendesen savanyú, vagy közel semleges. A talajok tehát degradált, vagy kilúgzott szikesek. Mátapusztától ÉK-re olyan talajokat találtunk, amelyek a profil kialakulása alapján csaknem

gesztenyebarna mezőségi talajnak minősíthetők. Közelebbi vizsgálatnál azután ki lehetett mutatni, hogy e talajok is degradált szikesek. Ezek alkotják Mátapusztának legtermékenyebb részét. A többi részen azután, a már említett kisebb réti agyagterületeket leszámítva, szolonec-szerű szikeseket találunk. E talajok összetételéről a következő táblázat ad felvilágosítást.

1. táblázat. — Tabelle 1.

Talajelemzések. — Bodenanalysen.

Elemezte: Ébényi Gyula. — Analytiker: Gy. Ébényi.

A fúrás helye és száma / Ort und Nummer der Bohrung	A minták mélysége cm-ben / Tiefe der Proben in cm	$CaCO_3$ %	Kicserélhető + vizben oldható kationok 100 g talajban, mg-egyenértékben / Austauschbare + wasserlösliche Kationen in 100 g Boden, mg-Äquivalente					Az egyes kationok az S-érték százalékában kifejezve / Die einzelnen Kationen in Prozenten des S-Wertes ausgedrückt			
			½ Ca··	½ Mg··	K·	Na·	S	½ Ca··	½ Mg··	K·	Na·
Hortobágy, Máta-puszta 178. Jobb rész Besserer Teil	0—20	—	9·83	2·88	0·15	3·57	16·43	59·8	17·6	0·9	21·7
	20—30	—	13·32	4·19	0·38	5·39	23·28	57·2	18·0	1·6	23·2
	30—60	—	14·62	5·51	0·51	13·19	34·43	42·5	16·0	1·5	40·0
	60—100	—	8·38	4·19	0·44	11·22	24·23	34·6	17·8	1·8	46·3
	110—160	5·9	25·20	4·44	0·31	11·27	41·22	61·1	10·7	0·7	27·5
Hortobágy, Máta-puszta 185. Padkás szik Alkaliboden	0—20	—	6·49	3·62	0·69	8·04	18·84	34·4	19·2	3·7	42·7
	20—40	1·0	6·68	9·79	0·84	24·04	41·35	16·2	23·7	2·0	58·1
	50—90	14·0	3·19	3·37	0·82	13·95	21·33	15·0	15·8	3·8	65·4
Hortobágy, Feketerét 203. Padkás szik Alkaliboden	0—20	—	11·48	6·17	1·48	7·39	26·52	43·3	23·3	5·6	27·9
	20—40	—	13·08	7·48	1·41	11·00	32·97	39·7	22·7	4·3	33·4
	40—60	0·5	10·78	8·22	0·97	15·43	35·40	30·5	23·2	2·8	43·6

Látjuk, hogy az abszorpciós komplexus még a mátai ú. n. jó talajoknál is (178, 178/a. számú fúrások) igen nagymennyiségű nátriumot tartalmaz. E talajok tehát mezőgazdasági termelés céljára csak előzetes javítás, vagy öntözés útján hasznosíthatók. Részletesen térképezni az egész területet nem állt módunkban, így tehát behatóbb vizsgálatokat csak a területen át fektetett geológiai szelvény mentén végezhettünk.

A mélyebb altalaj megismerésének céljából a mátai tanya fölött a Hortobágy-folyótól kiindulva 293° irányban szelvényt fektettünk, amely a hortobágyi halastónál végződött. A szelvényben egymástól átlag 250 m távolságban 22 fúrás van. A szelvény teljes hossza 5250 m. A szelvényt E n d r é d y E n d r e dr. be is szintezte és végpontjait egyszerű előmetszéssel rögzítette. A szintezési eredmények alapján a szelvény csaknem sík területen halad át, ahol az oszcilláció + 0.5—1.00 m. Az általános lejtés (kb. 0.5 m), mint az várható volt, a halastó felé irányul.

A szelvényben végzett fúrások igen változatos rétegződést mutatnak. Legfelül, közvetlenül a humuszos szint alatt, az ú. n. löszös üledékek rétegcsoportjait találjuk. Rendesen sárga, vagy fehéres sárga színűek. Változó mélységig terjednek (1—4 m) és hátasabb részeken erősen karbonátosak. A mélyebb részeken e rétegcsoport csak gyengén karbonátos, sokszor erősen vasokkeres, sőt helyenként az állandóan stagnáló víz következtében végbemenő redukciós folyamatok miatt szürke gleyszintté alakult. Ez alatt kékes- és zöldesszürke, agyagos, homokos és iszapos rétegek következnek. E rétegcsoport rendkívül változatos, 19—21 m-ig terjed. Ez alatt mind a négy mélyebb fúrásban sötétkék szívós agyag van, amely feltétlenül azonosítható. Felülete igen közel vízszintesen fekszik. Mindig durva, kékesszürke homok előzi meg. E réteg helyenként vivianitban igen gazdag. Faunát csak a 183. sz. fúrásban találtunk e rétegben, a fauna feltétlenül felsőpleisztocén. Ugyane fúrásban 10—13 m közül *Anodonta* sp. héjtöredékei, valamint szenesedett fa kerültek elő.

A talajvíz a szelvények változatos rétegződésének megfelelően különböző mélységekben volt megtalálható. Felszíne ebben az időpontban 2—6 m között ingadozott az egyes fúrásokban. Majdnem minden fúrásban a talajvíz alatt egy második, sőt a mélyebb fúrásokban harmadik, stb. vízszintet lehetett megütni. E vízszintek egymástól igen sok esetben teljesen el vannak szigetelve, amit a vizek erősen változó összetétele is mutat. Természetesen a szomszédos fúrások vizei is igen erősen elütnek egymástól. Jó példát látunk erre a 186. és 197. sz., egymástól 250 m-re fekvő fúrásokban. A vizek általános típusa a szelvénynek Máta felé eső részén nátriumkarbonátos—kloridos, míg a halastói részen inkább erősebben bikarbonátos vizeket találunk. A vizek átlagos szilárd maradéka 1 g/liter körül van. Nagyon erősen konyhasós vizet ütöttünk meg a 186. sz. fúrásban 2.5 m mélységben. E víz literjében 11 g nátriumklorid van. A vízelemzési eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat. — Tabelle 2.

Vízelemzések. — Wasseranalysen.

Elemezte: Sík Károly. — Analytiker: K. Sík.

Fúrás — Bohrung: hely — Ort	Fúrás — Bohrung: szám — Nummer	A vízszint mélysége — Tiefe des Wasserspiegels (m)	Szilárd maradék 105° C-nál szárítva — Trockenrückstand bei 105° C getrocknet (g)	1000 cm³ vízben van — 1000 cm³ Wasser enthalten: mg-egyenérték — mg-Äquivalente: kationok — Kationen: ½ Ca··	½ Mg··	K·	Na·	anionok — Anionen: HCO_3'	Cl'	$^1/_2 SO_4''$
Hortobágy, Máta-puszta	183	2·5	0·927	6·88	3·10	0·22	7·20	11·50	6·08	0·10
	186	2·5	11·907	9·73	36·05	0·05	141·96	14·03	175·52	4·62
	187	2·5	0·858	0·99	1·37	0·05	13·25	14·05	2·43	—
Hortobágy, Feketerét	198	5·5	14·277	27·35	43·58	0·13	134·96	7·02	197·96	0·55
	198	12·0	4·884	21·84	10·42	0·37	40·82	12·25	62·54	—
	198	20·7	1·205	6·66	3·63	0·18	12·41	12·35	11·08	—

Fúrás — Bohrung: hely — Ort	Fúrás — Bohrung: szám — Nummer	A vízszint mélysége — Tiefe des Wasserspiegels (m)	Egyenérték-% — Äquivalent-%-e: kationok — Kationen: ½ Ca··	½ Mg··	K·	Na·	anionok — Anionen: HCO_3'	Cl'	$^1/_2 SO_4''$
Hortobágy, Máta-puszta	183	2·5	39·5	17·8	1·3	41·4	65·0	34·4	0·6
	186	2·5	5·2	19·2	0·03	75·6	7·2	90·4	2·4
	187	2·5	6·3	8·8	0·3	84·6	85·3	14·7	—
Hortobágy, Feketerét	198	5·5	13·3	21·2	0·1	65·5	3·4	96·3	0·3
	198	12·0	29·7	14·2	0·5	55·6	16·4	83·6	—
	198	20·7	29·1	15·9	0·8	54·2	52·7	47·3	—

A talajvizek magas sótartalma természetesen szintén hozzájárul a terület elszikesedéséhez, mert hiszen a nyáron erősen kiszáradó felsőbb rétegekbe a sók a kapillaritás révén felhúzódnak. A vízelemzési eredményeknek a szelvénnyel kapcsolatos részletes feldolgozása igen érdekes kilátásokkal kecsegtet. Már most is meg lehetett azonban állapítani, hogy Scherf Emilnek a Kecskeméten tapasztalt szikképződés-

sel kapcsolatos feltevései nagy valószínűséggel a Hortobágyon is helytállók.

Éghető gáz feltörését csak a 183. sz. fúrásban észleltük, 21 m mélységből, csekély mennyiségben.

Az ú. n. Feketerét a Kun György-tótól K-re terül el. Fővízfolyása ismét a Hortobágy-folyó. A terület csaknem sík, csak a Kun György-tó közvetlen szomszédságában van egy kisebb hátság, amely ÉÉK-i irányban az ú. n. Keserűerdő felé húzódik. E hátságon degradált nátriumtalajokat találunk, amelyek hasonlóak a Mátáról már leírt talajokhoz, sőt helyenként azoknál jobbak. A Hortobágy-folyó felé haladva a térszín gyengén lejt és a talajok fokozatosan rosszabbodnak. A terület itt is a szikesekre jellemző mozaikszerű talajeloszlást mutatja. E talajokból az 1. táblázatban a 203. sz. fúrás vizsgálatát mutatom be, amely tipikus szolonec-talaj.

A Feketerét is legelőterület, a hátas részeken *Festuca pseudovina*-asszociációval, míg a mélyebb, nedves részeken itt is a *Beckmannia cruciformis* asszociációja uralkodik.

A Kun György-tó D-i felének ÉK-i csúcsából kiindulólag 113° irányban fektettük itt a geológiai szelvényt, amelyet azonban 2.5 km után S c h e r f E m i l dr. folytatott. A csonka szelvény leírása nem volna észszerű, így a szelvényt részletesen majd ő fogja ismertetni. Általában ugyanazt a képet nyujtotta, mint a mátai szelvény. Faunát, vagy gázfeltörést az általunk megfúrt szakaszon nem találtunk. A talajvízre vonatkozó megfigyeléseink is azonosak a mátai szelvénynél tapasztaltakkal.

A begyüjtött talajszelvények részletes vizsgálatáról E n d r é d y E n d r e dr. külön jelentést fog közölni.

DIE AGROGEOLOGISCHEN VERHÄLTNISSE DER MÁTAER UND FEKETERÉTER PUSZTEN IM NAGYHORTOBÁGY.

Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1931.

(Übersetzung des ungarischen Textes.)

Von I. T i m k ó.

Im Rahmen der Landesaufnahmen des Jahres 1931 führte ich mit dem mir zugeteilten Chemiker Dr. E. v. E n d r é d y vom 13. Mai bis 15. Juni agrogeologische Aufnahmen im oben bezeichneten Gebiet durch, die in der Folge vom Sektionsgeologen Dr. E. S c h e r f fortgesetzt wurden, während ich selbst einen neuen Auftrag zur Aufnahme der zwi-

schen Donau und Tisza gelegenen, Kolomtó, Kurjantó und Nádasrét genannten Gebiete erhielt.

Der von uns untersuchte Teil der Máta-Puszta wird durch den Hortobágyer Fischteich und den Székhatár und Bivalhalom genannten Erhebungen begrenzt. Das Gebiet ist im allgemeinen eben, seinen Hauptwasserabzug stellt der Hortobágy-Fluss dar. Ausser diesem sind noch einige grössere, von Wasser bedeckte Flächen und Adern anzutreffen, namentlich: Rác-lapos, Pap-ér, Matyó-fenék und Kút-fenék.

Abgesehen von kleineren Acker- und Waldparzellen wird das ganze Gebiet als Weide benutzt. Seine vorherrschende Pflanze ist auf den höheren, trockenen, besseren Teilen *Festuca pseudovina,* neben welcher noch *Achillea setacea-* und *Inula britannica-*Assoziationen vorkommen. An feuchteren, tiefer gelegenen Teilen besteht die Vegetation aus *Agrostis alba, Alopecurus geniculatus, Beckmannia eruciformis.* In beständig von Wasser bedeckten Gebieten, z. B. stellenweise im Rác-lapos herrschen die *Scirpus-*Arten vor.

Bodenkundlich ist das Gebiet trotz seiner abwechslungsvollen Oberfläche eintönig, weil es ausschliesslich von den verschiedenen Abarten der Szik- (Natrium-) Böden bedeckt ist. Eine Ausnahme bilden nur die tieferen Depressionen, wo entschieden wiesentonartige Böden vorkommen. Nach unseren Untersuchungen im Felde ist der obere Teil der Bodenprofile gewöhnlich sauer oder nahezu neutral, was auf degradierte oder ausgelaugte Szik-Böden hinweist. NO-lich von Máta-Puszta fanden wir Böden vor, die nach der Ausbildung ihres Profils beinahe als kastanienbraune Steppenböden bezeichnet werden können. Eingehendere Untersuchungen zeigten dann, dass man es auch hier mit degradierten Szik-Böden zu tun hat. Diese bilden den fruchtbarsten Teil von Máta-Puszta. In den übrigen Teilen sind dann — die schon erwähnten kleineren Wiesenton-Gebiete abgerechnet — Solonec-artige Szik-Böden anzutreffen, über deren Zusammensetzung die Tabelle I. Auskunft gibt (ungarischer Text, pag. 504).

Wie aus der Tabelle ersichtlich, enthält der Absorptionskomplex sogar bei den sog. guten Böden von Máta-Puszta (Bohrungen No. 178, 178a) sehr grosse Mengen von Natrium. Diese Böden sind also für die Zwecke der landwirtschaftlichen Produktion nur nach vorhergehender Verbesserung oder Berieselung zu gebrauchen. Wir waren nicht in der Lage, das ganze Gebiet detailliert zu kartieren, so dass wir nur längs des über das Gebiet gelegten geologischen Profils eingehendere Untersuchungen durchführen konnten.

Behufs Erkennung des tieferen Untergrundes legten wir oberhalb der Mátai-Tanya, vom Hortobágy-Fluss ausgehend ein Profil in der Richtung von 293° bis zum Fischteich, das in Entfernungen von durchschnittlich 250 m 22 Bohrungen enthält und insgesamt 5250 m lang ist. Das Profil wurde durch Dr. Endrédy einnivelliert. Nach den Resultaten der Nivellierung durchquert es ein fast vollkommen ebenes Gebiet, wo die Oszillation + 0.5— 1.0 m beträgt. Das allgemeine Gefälle (etwa 0.5 m) ist — wie zu erwarten war — gegen den Fischteich gerichtet.

Die Bohrungen des Profils zeigen sehr abwechslungsreiche Schichtung. Zu oberst, unmittelbar unter dem humosen Horizont sind die Schichtengruppen der sog. lösshaltigen Ablagerungen anzutreffen, die gewöhnlich gelb oder weisslich gelb sind. Sie reichen bis zu verschiedenen Tiefen (1—4 m) hinab und sind an den höheren Stellen stark karbonatisch. In den tieferen Teilen ist diese Gruppe nur schwach karbonatisch, oft reich an Eisenocker, stellenweise sogar infolge der Reduktionsvorgänge im beständig stagnierenden Wasser in einen grauen Gley-Horizont verwandelt. Unter diesen folgen bläulich- und grünlich graue, tonige, sandige und schlammige Schichten. Diese sehr abwechslungsreiche Schichtengruppe reicht von 19—21 m. Darunter liegt in allen vier tieferen Bohrungen ein dunkelblauer, zäher Ton, der sich bestimmt identifizieren lässt. Seine Oberfläche ist sehr annähernd horizontal. Vor ihm tritt stets grober, bläulichgrauer Sand auf. Diese Schicht ist stellenweise sehr reich an Vivianit. Eine Fauna lieferte sie nur in der Bohrung No. 183, aus der zwischen 10—13 m Schalenbruchstücke von *Anodonta* sp. und verkohltes Holz zum Vorschein kamen. Die Fauna ist bestimmt oberpleistozän.

Das Grundwasser war der abwechslungsreichen Schichtung der Profile entsprechend in verschiedenen Tiefen anzutreffen, sein Spiegel schwankte zu jener Zeit in den einzelnen Bohrungen zwischen 2—6 m. In fast jeder Bohrung war unter dem Grundwasser ein zweiter, in den tieferen Bohrungen sogar mehrere Wasserhorizonte anzutreffen. Diese sind in vielen Fällen von einander vollkommen isoliert, was sich auch in der stark verschiedenen Zusammensetzung der Wässer offenbart. Selbstverständlich weichen auch die Wässer der benachbarten Bohrungen sehr stark von einander ab. Ein gutes Beispiel hiefür liefern die in einem Abstand von 250 m niedergebrachten Bohrungen No. 186 und 197. Der allgemeine Typ des Wassers ist in dem gegen Máta gelegenen Teil des Profils natriumhydrokarbonatisch—chloridisch, in der Gegend des Fischteiches eher durch einen höheren Bikarbonat-Gehalt gekennzeichnet. Der durchschnittliche Gehalt der Wässer an festem Rückstand

ist um 1 g per Liter. Ein an Kochsalz sehr reiches Wasser fanden wir in der Bohrung No. 186 in 2.5 m Tiefe. Es enthielt 11 g NaCl im Liter. Die Resultate der Wasseranalysen wurden in der Tabelle II zusammengefasst (pag. 506 im ungarischen Text).

Der hohe Salzgehalt der Grundwässer trägt natürlich gleichfalls zum Versziken[1] des Gebietes bei, da die Salze infolge der Kapillarität in die im Sommer stark austrocknenden oberen Schichten emporsteigen. Die detaillierte Aufarbeitung der Wasseranalysen im Zusammenhang mit dem Profil verspricht höchst interessante Resultate. Es konnte aber schon jetzt festgestellt werden, dass die Annahmen E. Scherf's bezüglich der Szik-Bildung in der Gegend von Kecskemét höchst wahrscheinlich auch für das Hortobágy zutreffen.

Brennbares Gas meldete sich nur in der Bohrung No. 183, in geringer Menge.

Das Feketerét (Schwarze Wiese) genannte Gebiet liegt O-lich vom Kun György-Teich. Auch hier erfolgt der Abzug des Wassers hauptsächlich im Hortobágy-Fluss. Das Gebiet ist fast vollständig eben, nur in der unmittelbaren Nachbarschaft des Kun György-Teiches erhebt sich ein niedriger Rücken, der sich in NNO-licher Richtung gegen den sog. Keserű-erdő (Bitterer Wald) dahinzieht. Auf diesem Rücken sind degradierte Natrium-Böden anzutreffen, welche den von Máta bereits beschriebenen ähnlich, ja stellenweise sogar besser als jene sind.

Gegen den Hortobágy-Fluss fällt das Gelände schwach ab, und die Böden werden allmählich schlechter. Das Gebiet weist auch hier die für die Szik-Landschaften bezeichnende mosaikartige Verteilung der Böden auf. Von diesen Böden führen wir in der Tabelle I die in der Bohrung No. 203 erzielten Resultate an, die auf einen typischen Solonec-Boden hinweisen (pag. 504 des ungarischen Textes).

Auch das Feketerét ist ein Weideland, auf den Rücken mit der Assoziation der *Festuca pseudovina*, während auf den tieferen, feuchteren Teilen auch hier die Assoziation der *Beckmannia eruciformis* vorherrscht.

Das geologische Profil wurde von der NO-Ecke des S-lichen Teiles vom Kun György-Teich in der Richtung 113° gelegt, das aber nach 2.5 km von Dr. E. Scherf weitergeführt wurde, und durch ihn eingehend beschrieben werden soll. Es lieferte im allgemeinen dasselbe Bild,

[1] Ungarischer Ausdruck für die Alkalisierung des Bodens.

wie das Mátaer Profil. Eine Fauna oder ein Ausbruch von Gasen zeigte sich in dem von uns angebohrten Abschnitt des Profils nicht. Auch unsere Beobachtungen bezüglich des Grundwassers führten zu ähnlichen Ergebnissen wie im Mátaer Profil.

Über die detaillierte Untersuchung der eingesammelten Bodenprofile wird Dr. E. v. E n d r é d y einen besonderen Bericht publizieren.

wie das Mátéer Profil. Eine Fauna und ein Ausdruck von Gasen zeigte sich in dem von uns angebohrten Abschnitt des Profils nicht. Auch unsere Beobachtungen bezüglich des Grundwassers führten zu ähnlichen Ergebnissen wie im Mátéer Profil.

Über die detaillierte Untersuchung der eingesammelten Bodenprofile wird Dr. E. v. Endrédy einen besonderen Bericht publizieren.

TALAJTANI VIZSGÁLATOK A TISZADERZSI CSERŐKÖZ- ÉS VARJAS-DŰLŐK TERÜLETÉN.

Jelentés az 1930. évi felvétel egy önálló részletéről.

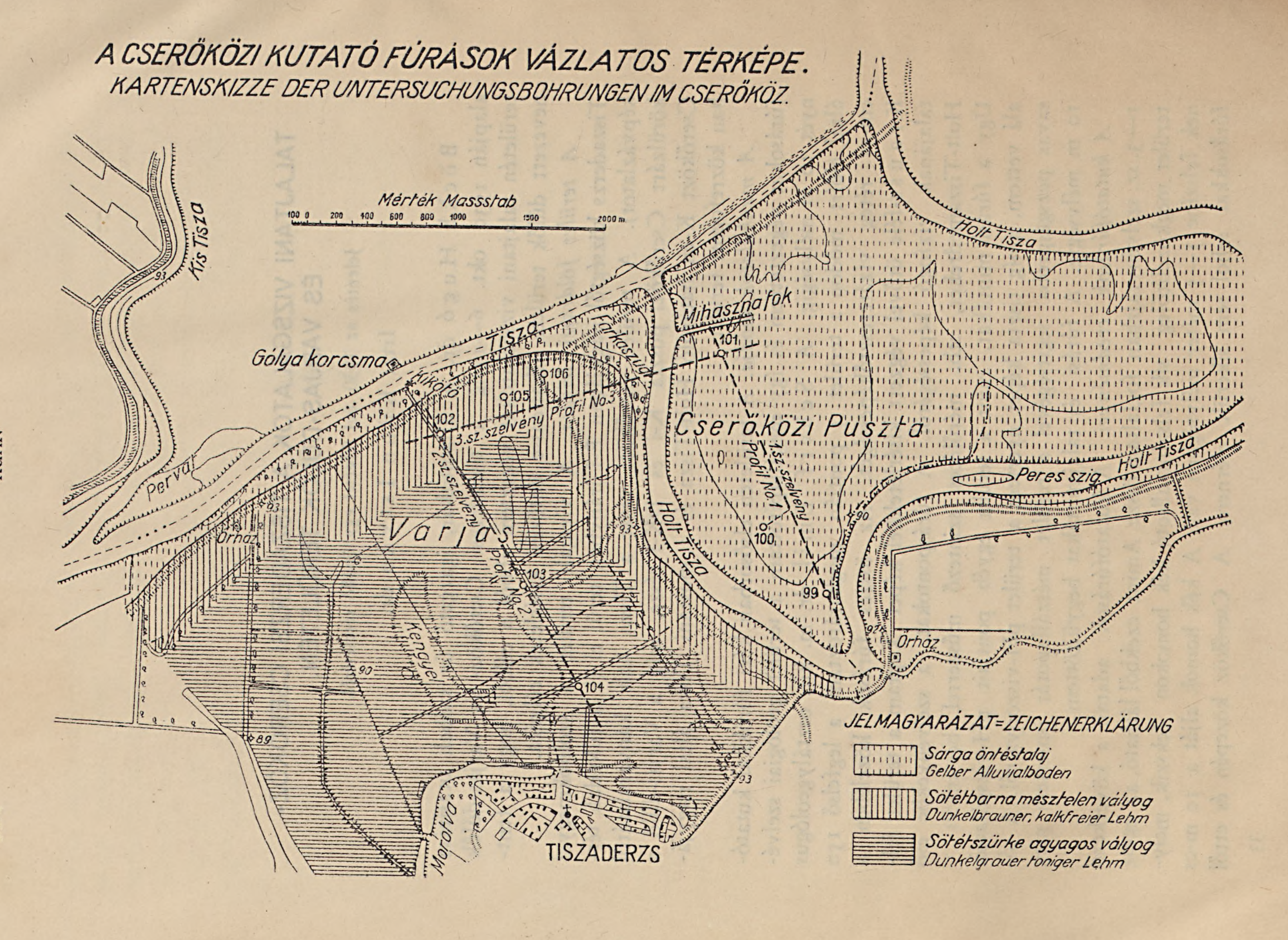
Irta: Kühn István dr.

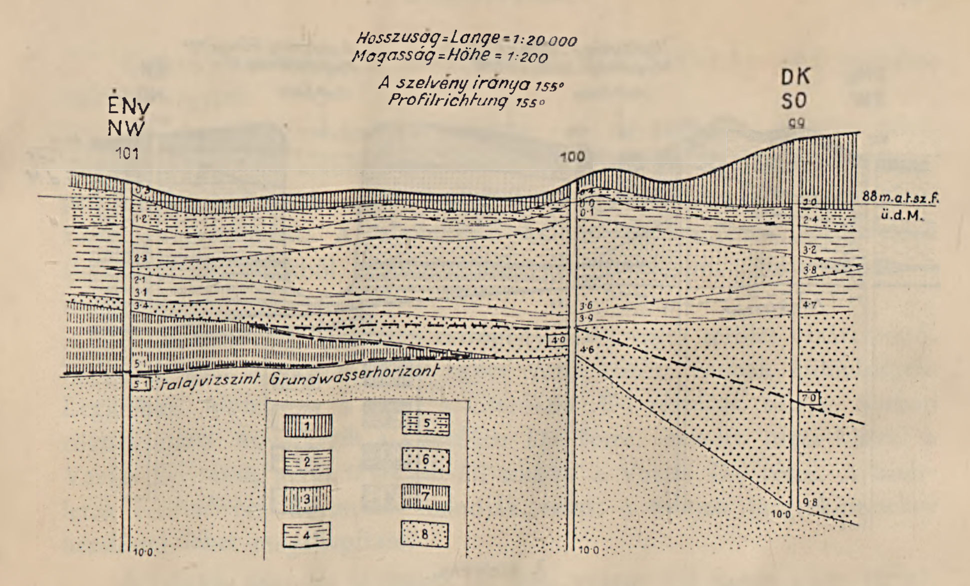
Böckh Hugó dr. h. államtitkár, igazgató úr szóbeli utasítása alapján 1930 okt. 6—15-ig a tiszaderzsi Cserőköz- és Varjas-dűlők területén talajtani vizsgálatokat végeztem abból a célból, hogy a fentnevezett dűlők területe alkalmas-e öntözési kísérletek céljaira.

A terület földrajzi leírása. A vizsgált terület a szolnokmegyei Tiszaderzs községtől nagyjában É-i irányban terül el (l. a túloldali térképvázlatot). A terület cserőközi része a Tisza holt kanyarulatától körülzárt Cserőközi puszta K-i és DK-i része, míg a Varjas-dűlő a Cserőközt K-en határoló Holt-Tisza és a mostani Tisza által nagyjában közrefogott terület.

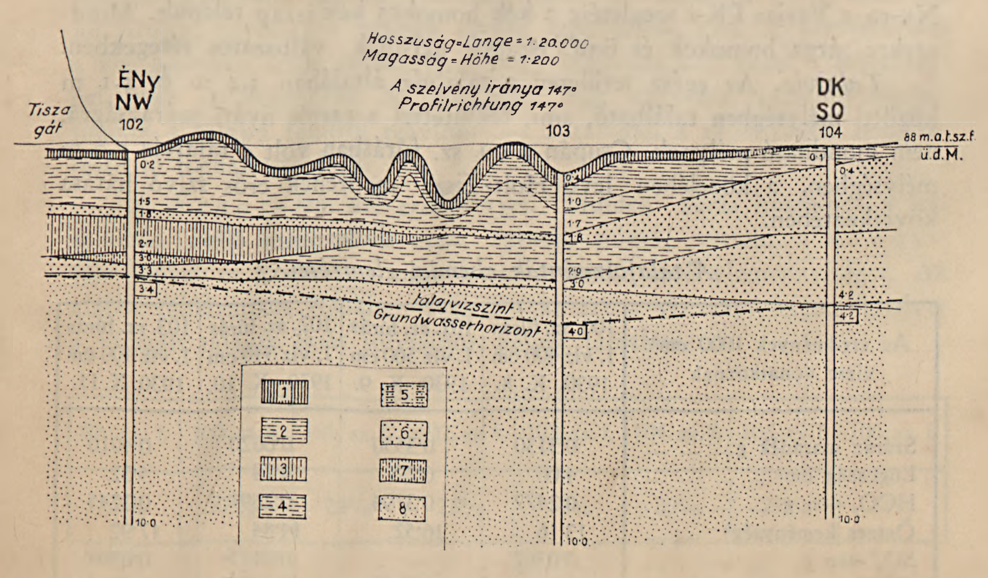
A munkálatok módja. A területen elsősorban kézi fúrókkal kutatófúrásokat végeztettem és így megállapítottam a terület geológiai szelvényét 10 m mélységig. A Scherf Emil dr. m. kir. osztálygeológus által előírt módon a terület 5 pontján meghatároztam a legfelső 150 cm-es réteg vízáteresztőképességét. Az összes fúrások közelében a Krauss-féle ütővel végzett kísérletekkel képet kaptam a terület feltalajának vízfogó képességéről. A fúráspontokat, a szelvényekbe eső Holt-Tiszamedreket, stb. mérőléces szintező műszerrel beszinteztem. Úgy a fúrási mintákat, mint a terület egyéb pontjait pH-vizsgálatok alá vettem, amíg tiszta képet nyertem a terület pH-viszonyairól. A sósavas pezsgéspróba segítségével a terület mészállapotát ismertem meg 10 m mélységig. A fúrási és talajmintákat begyüjtöttem.

A kutatófúrások eredményei. A kutatófúrások adatait a következő 1—3. sz. szelvényrajzban foglaltam össze. Amint ezekből látható, az egész terület megközelítőleg sík felszínt alkotó kék homokon fekszik, melynek felszíne 3—5 méter mélységben van. A kék homok alját a 10 m-es fúrásokkal sehol sem sikerült elérnem. A Cserőköz közepén és ettől


A CSERÖKÖZI KUTATÓ FÚRÁSOK VÁZLATOS TÉRKÉPE.
KARTENSKIZZE DER UNTERSUCHUNGSBOHRUNGEN IM CSERÖKÖZ.
Mérték Massstab
100 0 200 400 600 800 1000 1500 2000 m.
Kis Tisza
Perva
Gólya korcsma
Tisza
Holt Tisza
Mihaszna fok
Cserőközi Puszta
Peres szig
Varjas
Kengye
Morotva
TISZADERZS
Őrház
1.sz. szelvény Profil No.1
2.sz. szelvény Profil No.2
3.sz. szelvény Profil No.3
JELMAGYARÁZAT=ZEICHENERKLÄRUNG
Sárga öntéstalaj
Gelber Alluvialboden
Sötétbarna mésztelen vályog
Dunkelbrauner, kalkfreier Lehm
Sötétszürke agyagos vályog
Dunkelgrauer toniger Lehm



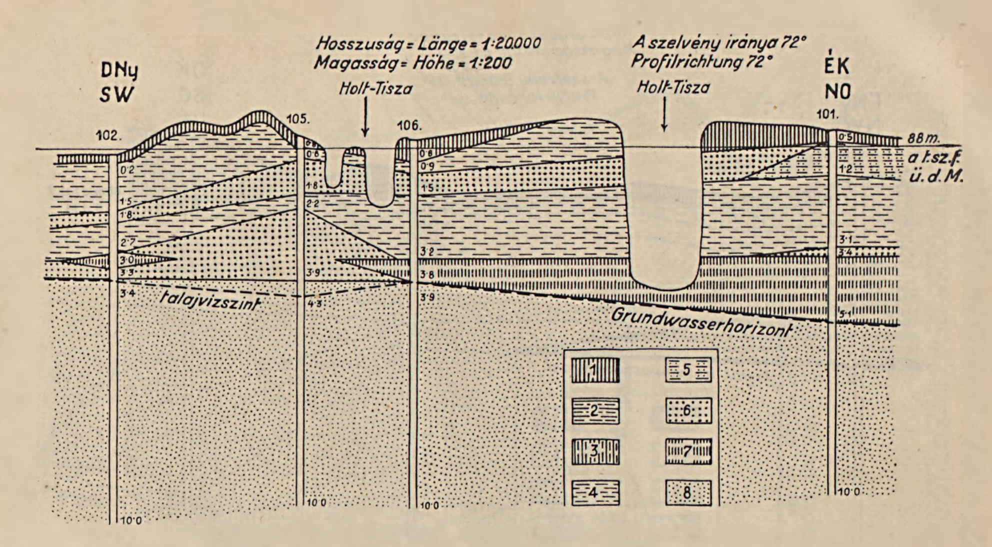
1. szelvény.



2. szelvény.

Közös jelmagyarázat a 3 tiszaderzsi szelvényhez. — Gemeinsame Zeichenerklärung der 3 Profile von Tiszaderzs.

1. Humuszos szint (mésztelen barna vályog).
   Humoser Horizont (kalkfreier, brauner Lehm).
2. Sötétszürke, iszapos agyag.
   Dunkelgrauer, schlammiger Ton.
3. Agyagos iszap.
   Toniger Schlamm.
4. Öntésiszap.
   Inundationsschlamm.
5. Iszapos (kötött) homok.
   Schlammiger (gebundener) Sand.
6. Szőke (sárga) homok.
   Gelber Sand.
7. Kék iszap.
   Blauer Schlamm.
8. Kék homok.
   Blauer Sand.



3. szelvény.

Ny-ra a Varjas ÉK-i szegletéig a kék homokra kék iszap települt. Mindezekre sárga homokok és öntés-iszapok kerültek változatos rétegekben.

Talajvíz. Az egész területen a talajvíz általában 3.4 m és 5.1 m közötti mélységben található, ami, tekintettel a tartós nyári szárazságra, nem mondható mélynek. Csupán a 99. sz. fúrásban volt a talajvíz 7.0 m mélységben, a közelében levő Holt-Tisza medrének erős szívó hatása következtében.

A talajvízminták chemiai elemzései.

Az eredmények 1000 cm³ vízre vonatkoznak	100. sz. fúrás 1. víz 400 cm 1930. X. 8.	101. sz. fúrás 1. víz 500 cm 1930. X. 9.	102. sz. fúrás 1. víz 340 cm 1930. X. 10.	103. sz. fúrás 1. víz 400 cm 1930. X. 11.
Száraz maradék g	0·3130	0·3550	0·6620	0·4010
Lúgosság cm³	4·06	6·22	4·74	5·32
HCO_3'-ión g	0·2477	0·3794	0·2891	0·3245
Összes keménység°	13·16	16·52	14·84	17·92
SO_4''-ión g	0·0362	—	0·0115	0·0304
Cl'-ión g	0·0141	0·0153	0·0163	0·0114
Ca''-ión g	0·0570	0·0832	0·0949	0·0828
Mg''-ión g	0·0151	0·0166	0·0137	0·0194
Na'-ión g	0·0242	0·0236	0·0129	0·0066
Ka'-ión g	—	—	—	—
A víz phenolphtaleinnel szemben	savanyú	savanyú	savanyú	savanyú

Ezeket az elemzéseket Intézetünkben Sík Károly okl. vegyészmérnök végezte.

Az elemzések eredménye megfelel az ugyanonnan gyüjtött talajminták alapján (l. alább) várt adatoknak. Közepes keménységű, főképpen kalciumhidrokarbonátot tartalmazó, aránylag csekély sótartalmú vizek valamennyien. A talajminták káliumszegénységének megfelelően (l. alább) a vizekből praktice hiányzik a kálium. Nátriumban is szegények.

A *vízáteresztési kísérletek eredményei.* Az egész terület vízáteresztőképessége igen jelentékeny, bár egyes részei között vannak különbségek. Legjobban ereszti át a vizet a Cserőköz É-i részének talaja. Sorban rögtön utána következik a Cserőköz D-i része, ezután némi közzel a Varjas É-i része, majd távolabb áll sorban a Varjas D-i része. A kísérletek eredményei ugyanazt mondják, amit a talajok megtekintésekor becsléssel lehet megállapítani.

A talajok télen és tavasszal túl sok, nyáron túl kevés vizet tartalmaznak. Nagyobb tavaszi vízbőség esetén a Varjasban a víz nem tud jól lefutni, úgyhogy a vetések olykor szenvednek tőle. A Cserőközben a víz könnyen lefut, olyannyira, hogy számolni kell azzal a lehetőséggel, hogy — különösen ha öntözéssel még nagyobb vízmennyiségeket fogunk a talajra felülről reávinni — a talajból a tápanyagok rendszeresen ki fognak mosódni.

A Krauss-féle ütő eredményei. Minden fúrás közelében a feltalajból, kellő megöntözés után, egy-egy mintát vettem a Krauss-féle ütővel és kiszárítva megmértem a benne lévő vízmennyiséget. Az alábbi táblázatban %-okban fejeztem ki azt a vízmennyiséget, amelyet a vizsgált talajok saját súlyukhoz képest tartalmazták:

99. sz. f.	100. sz. f.	101. sz. f.	102. sz. f.	103. sz. f.	104. sz. f.	105. sz. f.	106. sz. f.
22%	27%	24%	28%	19%	26%	21%	24%

A fenti adatokhoz meg kell jegyezni, hogy a Krauss-féle ütővel való dolgozásnál a munkamódnak már csekély megváltozása egyazon talajnál az eredményeket jelentékenyen befolyásolhatja. Ezért a fenti értékeket inkább csak irányszámoknak lehet tekinteni.

A fenti táblázat vízkapacitási adatainak megfelelő nedvességtartalomnál a vizsgált talajok pórusvolumene %-okban:

99. sz. f.	100. sz. f.	101. sz. f.	102. sz. f.	103. sz. f.	104. sz. f.	105. sz. f.	106. sz. f.
34%	41%	37%	42%	30%	39%	32%	37%

E számadatok hibahatáraira ugyanaz áll, amit fentebb a vízkapacitási eredményekről elmondottam.

Mechanikai elemzési eredmények. A cserőközi talajok eddig kézhez kapott mechanikai elemzési eredményei a következők:

1. Cserőközi bejáró, a 99. sz. fúrás közelében 0—15 cm
2. „ „ a 99. sz. „ „ 50—65 „
3. „ répaföld a 100. sz. „ „ 0—20 „

A talajszemcsék átmérője mm-ben	1.	2.	3.
	%	%	%
0·1	1·43	4·97	3·81
0·1 —0·05	15·45	39·16	9·97
0·05 —0·02	36·10	35·29	28·92
0·02 —0·01	12·05	3·63	11·82
0·01 —0·005	12·04	3·24	21·16
0·005—0·002	7·11	3·00	6·30
0·002—0·001	4·49	3·72	7·85
0·001 >	10·64	6·50	9·90
Összesen:	99·31	99·51	99·73
A talaj nedvességtartalma 105°-on meghatározva	2·9	1·5	5·5

E vizsgálatokat a m. kir. Földtani Intézetben Vödrös Kálmán okl. vegyészmérnök végezte.

E vizsgálati adatok alapján a fenti talajok agyagos, finom homokból álló öntéstalajnak tekinthetők, tehát mechanikai elemzésük alapján is a könnyebb, lazább talajok közé tartoznak.

Chemiai elemzési eredmények. Ugyanezen 1—3. talaj chemiai elemzése a következőket eredményezte:

Alkatrész	1.	2.	3.
	%	%	%
Kalcium-ión	0·127	0·122	0·131
Magnézium-ión	0·109	0·056	0·112
Kálium-ión	0·021	0·005	0·018
Nátrium-ión	0·048	0·021	0·055

Ezeket a vizsgálatokat ugyancsak a m. kir. Földtani Intézetben Zakariás Jenő okl. vegyészmérnök végezte.

Az elemzés eredményei szerint az 1—3. talajokban a kalcium a túlnyomó, ami elsősorban a talajok kedvező fizikai állapotára mutat. Alkáliákban, így különösen káliumban a talajok eléggé szegénynek mondhatók.

További talajelemzési eredmények a Cserőköz-dűlőből:

A 99. sz. fúrás néhány talajmintájának elemzési adatai.

A meghatározott alkatrészek	99. sz. f. mellett felszín	10–20 cm mélyen	20–40 cm mélyen	40–50 cm mélyen	50–70 cm mélyen	70–80 cm mélyen	100–120 cm mélyen
	%	%	%	%	%	%	%
$CaCO_3$ tartalom	0·3	0·3	0·4	0·5	0·4	0·1	0·2
Nedvesség	2·8	2·7	2·7	3·3	4·2	4·4	3·3
Ca-ión	0·427	0·407	0·469	0·551	0·608	0·588	0·566
Mg-ión	0·054	0·054	0·048	0·053	0·065	0·070	0·066
K-ión	0·040	0·035	0·029	0·026	0·020	0·003	0·001
Na-ión	0·070	0·067	0·060	0·053	0·031	0·030	0·021

A 100. számú fúrás egyes adatai.

A meghatározott alkatrész	100. sz. f. mellett felszín	20—40 cm mélyen	40—60 cm mélyen
	%	%	%
$CaCO_3$ tartalom	0·4	0·3	0·2
Nedvesség	4·0	4·5	5·0
Ca-ión	0·867	0·738	0·631
Mg-ión	0·057	0·059	0·071
K-ión	0·008	0·007	0·006
Na-ión	0·024	0·025	0·028

Ezeket az elemzéseket is Zakariás Jenő okl. vegyészmérnök végezte az Intézet laboratóriumában.

Ezek az újabb elemzési adatok a talajokról az előbbi adatok alapján alkotott felfogást nem változtatják meg, csupán az újabb vizsgált minták az előzőkhöz képest tápsókban részben gazdagabbaknak mutatkoznak.

A terület mészállapota. Az egész terület általában mészben szegény, csak a Cserőköz D-i részén van csekély szabadmésztartalom. A Cserőköz É-i részén már csak 3 m mélységben találtam, míg a Varjasban az egész profilban nem találtam szabad meszet. Kétségtelen, hogy a terület legnagyobb részén a meszezésnek termésfokozó hatása lenne.

pH-viszonyok. A terület feltalaja csaknem mindenütt pH = 6.0—6.5 között mozog. Ennél savanyúbbat ritkán találtam, lúgosabbat (egészen pH = 8.5-ig) csak a Cserőköz D-i (meszes) részein.

Talajféleségek. Az egész területet beborító öntés-iszapokból alakultak ki a vidék talajai, eltekintve a Varjas D-i, mélyebb részeitől, ahol vékonyabb rétegekben a réti agyaggal némi rokonságban álló iszapos agyagtalajok is akadnak kisebb kiterjedésben. Ezek az agyagtalajok is részben újra betemetődtek lazább öntéstalajokkal. A vizsgált területen igazi réti agyag nem fordul elő.

A terület varjasi részén a hosszabb mezőgazdasági művelés az öntésiszapokat részben átalakította, úgy hogy ma a vidék talajait 3 csoportba lehet osztályozni (l. az 514. oldalon mellékelt térképvázlatot):

a) Sárga öntés-talaj. Ez az eredeti öntés-talaj, amelyet a rövidebb idő óta tartó mezőgazdasági művelés még nem szelidített meg egészen. Világos sárga felszíne még alig különbözik az altalaj nyers öntés-iszapjától. Szabadszemmel észlelhető humuszszint még nincs. Laza, porhanyós, a vizet jól áteresztı, könnyen megmunkálható. Az eddigi elemzési adatok szerint (l. fenntebb) főképpen kalciumtartalmú, ami kedvezőnek mondható. pH-értéke 5.8—8.5-ig van, attól függően, hogy mennyi meszet tartalmaz. Legnagyobbrészt pH = 6.0—6.5 közötti értékeket találtam. Egyéb tápanyagokban úgy a valószínűség, mint az eddigi elemzések szerint is eléggé szegény a talaj, tehát céltudatos, erős trágyázásra van szükség. Kizárólag ez a talaj van a Cserőközön.

b) Humuszos, sötétbarna, mésztelen vályogtalaj. Évtizedes mezőgazdasági művelés által az előző fajta talajból alakult ki. Szintén laza, porhanyós, jó vízáteresztőképességü, könnyű talaj; pH-értékét 6.0—6.5 között találtam. Tápanyagokban, mikroflórában kielégítő állapotúnak látszik, mindenesetre jobbnak, mint az a)-féleségű talaj. Valamivel

kötöttebb az a)-talajnál, de egyáltalán nem „kötött". A Varjas É-i részén az uralkodó talajféleség.

c) A b)-talajnál kötöttebb, sötétszürke talaj, amely a Varjas D-i részein, az agyagosabb felszíneken alakult ki. Jó humusz- és biológiai állapotú talaj, elég jól megmunkálható, még „nehéz" talajnak nem mondható. pH-értéke szintén 6.0—6.5 között mozog. Vízáteresztőképessége az előzőeknél jelentékenyen kisebb, de nem elenyésző kicsi.

Fizikai talajállapot. A talajok fizikai állapotuk szempontjából tehát így oszlanak meg: leglazább, legkönnyebb talajú a Cserőköz (a fenti a) típusú talaj); egészen közel áll hozzá a Varjas É-i része (b) típus); aránylag a legkötöttebb, különösen a felszín alatti réteg révén a Varjas D-i része (c) típus).

Az összes ismertetett vizsgálatok és az eddig elmondottak alapján állítható, hogy a *fizikai talajállapot* megjavítása végett sem meszezésre, sem egyéb eljárásokra az egész területen szükség nincs.

A terület topografiája. Bár az egész terület nagyjából sík, mégis a Cserőköz- és a Varjas-dülő között jelentékeny különbség van. Legmélyebb fekvésű a Varjas D-i része. Innen kiindulva, a felszín több hullámon át lassan emelkedik kb. ½ m-rel) a Tisza felé, még magasabban fekszik (kb. ¾ m-rel) a Varjasnak a Holt-Tisza melletti ÉK-i oldala, míg a Cserőköz felszíne még ennél is kb. ¼ m-el magasabban van.

A felszin egyenletessége tekintetében első helyen áll a Cserőköz, ahol a felszín hullámai általában ½ m körül vannak. Nem általánosítható kivétel ezen a részen a Cserőköz D-i szegélye, amely a Holt-Tisza partján lapos gátként még kb. további 1 m-el feltöltődött. Már a Cserőköznél kevésbbé egyenletes a Varjas É-i része, ahol a felszín szintkülönbségei 1 m körül mozognak, míg a Varjas D-i része kb. 2 m-es felszínhullámokkal a legkevésbbé egyenletes. A Varjasnak különösen ezt a D-i részét át- meg átszelik a Tisza régi, kisebb mellékágai.

A terület egyéb ismérvei. A terület teljes ismeretéhez hozzátartozik az is, hogy az egész területen legelő nincs, erdő pedig csak elenyésző kis részen. A Varjas kb. 40 éve, a Cserőköz azonban csak kb. 5—6 éve áll mezőgazdasági művelés alatt, sőt az utóbbi dűlőn vannak — bár kisebb — frissen feltört részek is. A fentebb előadottak alapján teljesen érthető, az általam összegyüjtött terméseredmény-adatok is azt bizonyítják, hogy a Cserőközzel szemben a Varjasban mindig, bár nem sokkal, de határozottan nagyobbak a termésátlagok.

Öntözhetőség. A terület fenti ismertetése alapján nyilvánvaló, hogy tisztán talajtani szempontból a terület — minden további nélkül is — öntözésre alkalmas.

Az öntözésre legalkalmasabb a Cserőköz, valamint a Varjas É-i része. E területek mellett a Varjas D-i része sem vízáteresztőképesség, sem a felszín egyenletessége tekintetében, sem megmunkálhatóság szempontjából nem jöhet számításba.

Tisztán talajtani, mezőgazdasági szempontból legalkalmasabb a Varjas É-i része, ahol könnyen lehetne az öntözési kísérlethez szükséges 200—400 kat. holdnyi alkalmas területet találni. Predesztinálja erre egyrészt elegendő vízáteresztőképessége, másrészt a talaj kielégítő biológiai állapota. *Hátránya a Cserőközzel szemben a valamivel nagyobb felszíni nívókülönbségek. Az utóbbi szempontból a Cserőköz kétségtelenül első helyen áll,* viszont talajtani szempontból a Cserőközt kevésbbé kedvező biológiai állapota („vadföld") és az esetleges tápanyagkimosódás veszélye a második helyre szorítja. Minthogy az eddigi terméseredmények is határozott (bár nem nagy) különbséget mutatnak a Varjas javára, éppen ezért úgy saját meggyőződésem, mint a birtokosok véleménye szerint is, az öntözéssel a Varjas É-i részén valamivel nagyobb terméshozamok várhatók, mint a Cserőközben. *Amennyiben öntözéstechnikailag a Varjas valamivel nagyobb felszínhullámai nem okoznak nehézséget,* az utóbbi területet több és gyorsabb eredménnyel biztatónak tartom.

Meg kell jegyeznem, hogy a fenti meggondolásaim és javaslataim azon alapulnak, hogy az öntözendő terület továbbra is arra fog szolgálni, amire eddig: tehát gabonafélék, tengeri, cukorrépa, stb. termesztésére. Amennyiben az öntözendő területnek egyéb igényeket kell kielégítenie, a fenti megállapítások esetleg módosításra szorulhatnak.

BODENKUNDLICHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN CSERŐKÖZ- UND VARJAS-DÜLŐ GENANNTEN GEBIETEN BEI TISZADERZS.

Bericht über einen selbständigen Anteil der Aufnahme im Jahre 1930.

(Übersetzung des ungarischen Textes.)

Von Dr. I. Kühn.

Meine Aufgabe war die bodenkundliche Untersuchung der im Titel genannten Gebiete, um zu entscheiden, ob sie zu Berieselungsversuchen geeignet wären. Beide liegen annähernd N-lich von der Ortschaft Tiszaderzs im Komitat Szolnok (S. Karte auf pag. 514 im ung. Text). Der Cserőköz-dűlő genannte Abschnitt ist der O-liche und SO-liche Teil der von einer toten Schleife der Tisza umschlossenen Cserőköz-Puszta, das

Varjas-dűlő genannte Gebiet liegt zwischen der Holt-(Toten-)Tisza und der gegenwärtigen Tisza.

Das Gebiet wurde zunächst mit Handbohrungen durchforscht und hierdurch sein geologisches Profil bis zu einer Tiefe von 10 m konstruiert. In der vom Sektionsgeologen Dr. E. Scherf vorgeschriebenen Weise bestimmte ich sodann an 5 Stellen die Wasserdurchlässigkeit der obersten 150 cm mächtigen Schicht. In der Nähe sämtlicher Bohrungen mit dem Kraus'schen Zylinder bewerkstelligte Versuche lieferten mir ein Bild über die Wasserspeicherungsfähigkeit des Oberbodens. Die Bohrpunkte und die auf meine Profile entfallenden Bettpartien der Toten Tisza nivellierte ich ein. Proben aus den Bohrungen, sowie von anderen Punkten des Gebietes untersuchte ich auf ihren pH-Wert. Durch die Brauseprobe mit Salzsäure erkannte ich den Kalkzustand des Bodens bis zu einer Tiefe von 10 m.

Die Resultate der Bohrungen s. in den Profilen 1—3 auf pag. 515—516 im ung. Text. Wie aus diesen ersichtlich, besteht der Untergrund aus blauem Sand, der 3—5 m unter der Oberfläche beginnt und mit meinen 10 m-Bohrungen nirgends durchteuft wurde. In der Mitte des Cserőköz und von da W-wärts bis zur NO-Ecke des Varjas folgt auf den blauer Sand aufwärts blauer Schlamm. Beide werden im ganzen Gebiet durch gelbe Sande und Inundationsschlamm in abwechslungsreichen Schichten überlagert.

Das Grundwasser ist im ganzen Gebiet zwischen 3.4, und 5.1 m unter der Oberfläche anzutreffen, was in Anbetracht der anhaltenden sommerlichen Dürre nicht als tief bezeichnet werden kann. Nur in der Bohrung No. 99 stand das Grundwasser 7.0 m tief u. zw. infolge der starken saugenden Wirkung des in der Nähe befindlichen toten Tisza-Bettes.

Wie aus der Tabelle (pag. 524) ersichtlich, sind es hauptsächtlich Kalziumhydrocarbonat enthaltende Wässer von mittlerer Härte und mit verhältnismässig geringem Gehalt an gelösten Salzen. Der Kaliarmut der Bodenproben (s. weiter unten) entsprechend fehlt aus den Wässern das Kalium praktisch gänzlich und auch der Na-Gehalt ist gering.

Die Wasserdurchlässigkeit ist im ganzen Gebiet bedeutend, immerhin zeigen die verschiedenen Abschnitte desselben Unterschiede. Am durchlässigsten ist der Boden im N-lichen Teil des Cserőköz, dann folgt unmittelbar der S-liche Teil, dann nach einem Intervall der N-liche Teil des Varjas, dann in einigem Abstand der S-liche Teil des Letzteren. Die Versuche ergeben dasselbe Resultat, zu welchem man durch die Besichtigung des Bodens schätzungsweise gelangt.

Chemische Analyse der Grundwasserproben,

im Laboratorium der Kgl. Ung. Geol. Anstalt durchgeführt von Dipl. Chem. Ing. K. Sík.

Die Resultate beziehen sich auf 1000 cm^3 Wasser	Bohrung No. 100 Erstes Wasser 4·00 m 8. X. 1930	Bohrung No. 101 Erstes Wasser 5·00 m 9. X. 1930	Bohrung No. 102 Erstes Wasser 3·40 m 10. X. 1930	Bohrung No. 103 Erstes Wasser 4·00 m 11. X. 1930
Fester Rückstand g	0·3130	0·3550	0·6620	0·4010
Basizität cm^3	4·06	6·22	4·74	5·32
HCO_3-Ion g	0·2477	0·3794	0·2891	0·3245
Gesamte Härte°	13·16	16·52	14·84	17·92
SO_4''-Ion g	0·0362	—	0·0115	0·0304
Cl'-Ion g	0·0141	0·0153	0·0163	0·0114
$Ca^{\cdot\cdot}$-Ion g	0·0570	0·0832	0·0949	0·0828
$Mg^{\cdot\cdot}$-Ion g	0·0151	0·0166	0·0137	0·0194
$Na^{\cdot}$-Ion g	0·0242	0·0236	0·0129	0·0066
$K^{\cdot}$-Ion g	—	—	—	—
Reaktion des Wassers gegenüber Phenolphtalein	sauer	sauer	sauer	sauer

Die Böden enthalten im Winter und Frühjahr zu viel, im Sommer zu wenig Wasser. Im Varjas hat das Wasser keinen guten Abfluss, so dass es zeitweise die Saaten schädigt. Das Gegenteil gilt für das Cserőköz, wo man aus diesem Grunde mit der Auslaugung der Nährsalze rechnen muss.

In der Nachbarschaft jeder Bohrung wurde nach entsprechender Begiessung je eine Probe der Oberkrume mit dem Krauss'schen Zylinder eingesammelt, deren Wassergehalt nach dem Austrocknen bestimmt wurde. Die Resultate in %-en des Wassers auf das eigene Gewicht des Bodens bezogen sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Nummer der Bohrung	99	100	101	102	103	104	105	106
Wassergehalt	22%	27%	24%	28%	19%	26%	21%	24%

Hiezu ist zu bemerken, dass ganz geringfügige Änderungen der Arbeitsmethode mit dem K r a u s s'schen Zylinder die Resultate bereits

erheblich beeinträchtigen können, so, dass den obigen Zahlen eher nur ein orientierender Wert beizumessen ist.

Bei einem den Wasserkapazitäts-Angaben der obigen Tabelle entsprechenden Feuchtigkeitsgehalt ergeben sich für die untersuchten Böden die nachstehenden Porenvolumina in %-en.

Nummer der Bohrung	99	100	101	102	103	104	105	106
Porenvolum	34%	41%	37%	42%	30%	39%	32%	37%

Bezüglich der Fehlergrenzen dieser Zahlenwerte gilt das über die Wasserkapazität gesagte.

Mechanisch analysiert wurden bisher die nachstehend angeführten 3 Proben:

1. Eingang des Cserőköz, unweit der Bohrung No. 99, 0—15 cm
2. Eingang des Cserőköz, unweit der Bohrung No. 99, 50—65 cm
3. Cserőköz, Rübenfeld, unweit der Bohrung No 100, 0—20 cm

Durchmesser der Körner in mm	Probe No. 1	Probe No. 2	Probe No. 3
	%	%	%
0·1	1·43	4·97	3·81
0·1 —0·05	15·45	39·16	9·97
0·05 —0·02	36·10	35·29	28·92
0·02 —0·01	12·05	3·63	11·82
0·01 —0·005	12·04	3·24	21·16
0·005—0·002	7·11	3·00	6·30
0·002—0·001	4·49	3·72	7·85
0·001 >	10·64	6·50	9·90
Zusammen:	99·31	99·51	99·73
Feuchtigkeitsgehalt des Bodens bei 105° bestimmt	2·9	1·5	5·5

Die mechanische Analyse wurde im Laboratorium der Kgl. Ung. Geol. Anstalt vom Dipl. Chem. Ing. K. Vödrös durchgeführt, nach deren Resultate man es hier mit aus tonigem, feinem Sand bestehenden Inundationsböden zu tun hat, die zur leichten, lockeren Bodenart gehören.

Die im Laboratorium der Kgl. Ung. Geol. Anstalt von Dipl. Chem-Ing. J. Zakariás durchgeführte chemische Analyse ebenderselben 3 Proben ergab die folgenden Werte:

Bestandteile	Probe 1	Probe 2	Probe 3
	%	%	%
Kalzium-Ion	0·127	0·122	0·131
Magnesium-Ion	0·109	0·056	0·112
Kalium-Ion	0·021	0·005	0·018
Natrium-Ion	0·048	0·021	0·055

In allen ist das Kalzium vorherrschend, was auf den günstigen physikalischen Zustand der Böden hinweist. An Alkalien, besonders an Kalium sind diese Böden ziemlich arm.

Weitere Analysendaten vom Cserőköz-dűlő:

Einige Proben der Bohrung No. 99.

Bestandteile	Ober-krume	Tiefe, aus der die Probe herstammt, in cm					
		10-20	20-40	40-50	50-70	70-80	100-120
	%	%	%	%	%	%	%
$CaCO_3$	0·3	0·3	0·4	0·5	0·4	0·1	0·2
Feuchtigkeit	2·8	2·7	2·7	3·3	4·2	4·4	3·3
Ca-Ion	0·427	0·407	0·469	0·551	0·608	0·588	0·566
Mg-Ion	0·054	0·054	0·048	0·053	0·065	0·070	0·066
K-Ion	0·040	0·035	0·029	0·026	0·020	0·003	0·001
Na-Ion	0·070	0·067	0·060	0·053	0·031	0·030	0·021

Einige Proben der Bohrung No. 100.

Bestandteile	Ober-krume	Tiefe, aus der die Probe herstammt, in cm	
		20—40	40—60
	%	%	%
$CaCO_3$	0·4	0·3	0·2
Feuchtigkeit	4·0	4·5	5·0
Ca-Ion	0·867	0·738	0·631
Mg-Ion	0·057	0·059	0·071
K-Ion	0·008	0·007	0·006
Na-Ion	0·024	0·025	0·028

Diese gleichfalls von J. Zakariás durchgeführten Analysen weichen von den obigen nur insofern ab, als sie einen etwas höheren Gehalt an Nährsalzen nachweisen.

Das ganze Gebiet ist im allgemeinen kalkarm, nur im S-lichen Teil des Cserőköz besitzt die Oberkrume einen geringen freien Kalkgehalt. Im N-lichen Teil fand ich freien Kalk erst in 3 m Tiefe, wogegen im Varjas das ganze Profil kalkfrei war. Zweifelsohne ist von der Kalkung im grössten Teil des Gebietes eine ertragssteigernde Wirkung zu erwarten.

Die Oberkrume zeigt beinahe überall die Reaktion pH = 6.0—6.5. Eine saurere Reaktion war nur selten festzustellen, eine basischere (bis pH = 8.5) nur im S-lichen (kalkigen) Abschnitt des Cserőköz.

Die Böden des Gebietes sind aus Inundationsschlamm hervorgegangen, abgesehen vom S-lichen, tiefer gelegenen Teil des Varjas, wo in geringerer Ausdehnung auch dem Wiesenton einigermassen verwandte, schlammige Tonböden vorkommen, die aber gleichfalls teilweise von lockeren Inundationsböden überdeckt wurden.

Im Varjaser Abschnitt des Gebietes wurden die Inundationsböden durch den langjährigen Ackerbau z. T. umgewandelt, so dass jetzt die Böden der Gegend in 3 Gruppen eingeteilt werden können (siehe die Kartenskizze im ungarischen Text, pag. 514).

a) Gelber Inundationsboden. Das ist die ursprüngliche Bodenart, die durch die erst seit kürzerer Zeit betriebene Landwirtschaft noch nicht gänzlich gemildert wurde. Seine hellgelbe Oberfläche unterscheidet sich noch kaum vom rohen Inundationsschlamm des Untergrundes. Mit freiem Auge ist noch kein Humushorizont wahrzunehmen. Er ist locker, krumelig, lässt das Wasser gut durch und ist leicht zu bearbeiten. Enthält nach den bisherigen Analysen (s. weiter oben) hauptsächlich Ca, was als günstig bezeichnet werden kann. Wert des pH zwischen 5.8—8.5, je nach dem Kalkgehalt, in den meisten Fällen zwischen 6.0—6.5. An sonstigen Nährstoffen ziemlich arm, so dass zielbewusste, energische Düngung notwendig ist. Im Cserőköz kommt nur dieser Bodentyp vor.

b) Humoser, dunkelbrauner, kalkfreier Lehmboden. Ging durch Jahrzehnte hindurch betriebene landwirtschaftliche Kultur aus der vorgehend besprochenen Bodenart hervor. Gleichfalls ein lockerer, krumeliger, gut wasserdurchlässiger, leichter Boden mit pH-Werten zwischen 6.0—6.5. Gehalt an Nährstoffen und Mikroflora zufriedenstellend, jedenfalls besser, als die Bodenart a). Etwas bindiger, als a), aber noch überhaupt nicht „bindig“. Diese Bodenart herrscht im N-lichen Teil des Varjas vor.

c) Bindiger als Bodenart b), dunkelgrau. Kam in den S-lichen Teilen des Varjas, auf tonigeren Flächen zur Ausbildung. Hinsichtlich des Humusgehaltes, sowie auch biologisch in gutem Zustand, lässt sich gut bearbeiten und kann noch nicht als „schwerer" Boden bezeichnet werden. Werte des pH gleichfalls zwischen 6.0—6.5. Wasserdurchlässigkeit bedeutend geringer, als bei den vorhergehenden, aber noch nicht verschwindend klein.

Hinsichtlich ihres physikalischen Zustandes lassen sich die Böden in folgender Weise einteilen: den lockersten, leichtesten Boden besitzt das Cserőköz (Bodentyp a), ganz nahe steht ihm der N-liche Teil des Varjas (Typus b), am bindigsten ist — besonders infolge der unter der Oberfläche gelegenen Schicht — der S-liche Teil des Varjas (Typus c).

Auf Grund aller bisher besprochenen Untersuchungen kann es festgestellt werden, dass Kalkung oder sonstige Massnahmen zur Verbesserung des physikalischen Bodenzustandes im ganzen Gebiet nicht nötig sind.

Obwohl das ganze Gebiet im allgemeinen eben ist, besteht zwischen Cserőköz und Varjas ein beträchtlicher Unterschied. Am tiefsten liegt der S-liche Teil des Varjas. Von hier ausgehend hebt sich die Oberfläche über mehrere Wellen langsam gegen die Tisza (ca. um 0.5 m). Noch höher (etwa um 0.75 m) liegt die an die Tote Tisza grenzende NO-Seite des Varjas, während die Oberfläche des Cserőköz noch um einen weiteren ¼ m höher liegt.

Am gleichmässigsten ist die Oberfläche des Cserőköz gestaltet, wo die Wellen des Geländes im allgemeinen 0.5 m hoch sind. Eine Ausnahme bildet der S-liche Saum des Cserőköz, der am Ufer der Toten Tisza in Gestalt eines flachen Dammes um einen weiteren Meter aufgeschüttet ist.

Weniger gleichmässig ist der N-liche Teil des Varjas, wo die Niveauunterschiede sich um 1 m bewegen, während der S-liche Teil des Varjas mit seinen 2 m hohen Bodenwellen den unruhigsten Abschnitt des Gebietes darstellt. Besonders dieser S-liche Teil des Varjas ist von kleineren, älteren Nebenästen der Tisza vielfach durchschnitten.

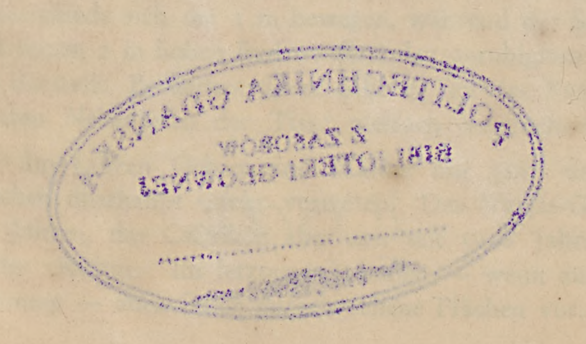
Im ganzen Gebiet sind Wälder nur ganz untergeordnet, Weideflächen überhaupt nicht vertreten. Das Varjas-Gebiet steht seit etwa 40 Jahren, das Cserőköz aber erst seit 5—6 Jahren in landwirtschaftlicher Kultur. Im letzteren kommen — wenn auch in geringerer Ausdehnung — auch frisch aufgebrochene Flächen vor.

Nach obigen Ausführungen ist es leicht verständlich, dass die Erträge im Varjas — wenn auch nicht beträchtlich, aber entschieden — stets höher sind, als im Cserőköz.

Aus obiger Beschreibung folgt ohne weiteres, dass das Gebiet zur Berieselung geeignet ist. In erster Linie das Cserőköz und der N-liche Teil des Varjas. Neben diesen Gebieten kommt der S-liche Abschnitt des Varjas wegen der Unebenheit seiner Oberfläche, sowie wegen seiner weniger günstigen Wasserdurchlässigkeit und Bearbeitbarkeit seines Bodens nicht in Betracht.

Vom rein bodenkundlichen und landwirtschaftlichen Gesichtspunkt wäre der N-liche Teil des Varjas am geeignetsten, wo leicht ein zu Berieselungsversuchen geeignetes Gebiet von 200—400 kat. Jochen ausgeschieden werden könnte. Prädestiniert hierzu wäre es durch die ausreichende Wasserdurchlässigkeit und den befriedigenden biologischen Zustand des Bodens. Einen Nachteil gegenüber dem Cserőköz bedeuten nur die etwas grösseren Niveauschwankungen. Hinsichtlich des Geländes steht das Cserőköz unzweifelhaft an der Spitze, vom bodenkundlichen Gesichtspunkt hingegen wird es wegen des minder günstigen biologischen Zustandes des Bodens und der eventuellen Möglichkeit der Auswaschung seiner Nährstoffe an die zweite Stelle zurückgewiesen. Da, wie erwähnt, die Erträge einen Unterschied zu Gunsten des Varjas aufweisen, sind durch die Berieselung im N-lichen Teil des Varjas etwas bessere Resultate zu erwarten, wie im Cserőköz. Insofern die etwas welligere Oberfläche des Varjas keine technischen Schwierigkeiten bereitet, bin ich der Ansicht, dass dieses Gebiet einen rascheren und grösseren Erfolg bringen würde, vorausgesetzt, dass dort auch weiterhin Getreidesorten, Mais, Zuckerrüben etc. kultiviert werden. Sollte das zu berieselnde Gebiet anderen Ansprüchen gerecht werden, so müssten die obigen Feststellungen eventuell z. T. modifiziert werden.





AZ 1930. ÉS 1931. ÉVEKBEN VÉGZETT BARLANGKUTATÁSAIM EREDMÉNYÉRŐL.

Irta: Dr. Kadić Ottokár.

Tartalom:

A m. kir. Földtani Intézet Igazgatóságának megbízásából a fent említett években az alább felsorolt barlangokban végeztem rendszeres kutatást.

A Kecske-barlang Diósgyőr nagyközség (Borsod vm.) határában, a Bükk-hegység É-i peremén elhúzódó mészkővonulat szélén, a Forrás-völgy bal oldalán, 2 m magasságban a völgy szintje fölött nyílik. Háromszögalakú nyílása tágas Előcsarnokba vezet; ez hátsó részében az ÉNy-i irányban haladó Összekötő folyosóba megy át, mely az Előcsarnokot a Denevér-csarnokkal köti össze. Innen kezdődik a barlang Főjárata, amely 356 m hosszúságban É-i és ÉNy-i irányban halad. A barlang teljes hosszúsága 384 m. A kőzet, amelyben a barlang fejlődött, világosszürke kalciteres szürke mészkő.

A főjárat oldalfalain és mennyezetén a folyó víznek kivájásait látjuk, ezek részben a gravitációs, részben pedig a nyomásos eróziónak a hatásáról tanúskodnak. A főjárat alja befelé lépcsőzetesen emelkedik; az alacsony lépcsőket mésztufagátak alkotják, amelyek hátrafelé mind sűrűbben jelentkeznek. A gátak fölött sekély kis vízmedencék sora-

koznak, ezek is hátrafelé szaporodnak. A főjárat végső szakaszának alsó része szűk kanyón-jellegű.

A főjárat harántmetszeteit tanulmányozva azt látjuk, hogy az oldalfalakon kétoldalt szembenálló kiöblösődések fejlődtek. Ezek nem egyebek, mint az egykori patakmedernek maradványai, az egymásfölé való helyezkedés pedig arról tanúskodik, hogy a patak szintje időközben süllyedt. A patak szintjének fokozatos süllyedését a barlangfenék lépcsőzetes kialakulása is igazolja. Mindezek a jelenségek arra utalnak, hogy a barlangban régebben erős vízáramlás volt, jelenleg csak nagyobb esőzések után folyik a barlangból kisebb patak.

A Kecske-barlangot 1906-ban kerestem fel először, amikor a miskolci ősember kérdésének tisztázása érdekében az előcsarnokban próbaásatást végeztem. 1925-ben a barlangot B o k o r E l e m é r dr. őrnagy felmérte 318 m-ig. Egy évvel később, tehát 1926-ban, K r e t z o i M i k l ó s és B o g s c h L á s z l ó felügyeletem alatt megkezdték a barlang elülső részének rendszeres felásatását, amelyet azután 1930-ban augusztus 11-től október 21-ig folytattam és befejeztem.

A kiásott kutatóárok az előcsarnok elején alulról fölfelé a következő rétegsort tárta fel:

1. A barlang fenekére 2.40 m világosbarna plasztikus agyag rakódott, amely teljesen meddő volt.

2. A plasztikus agyagra 1.30 m sötétszürke mészkőtörmelékes agyag ülepedett, amelyben gyéren récens emlőscsontokat és cserépedénytöredékeket találtunk.

3. Az előbb említett rétegekre 1.30 m fekete humusz következett, amely felváltva iszap-, homok-, kavics-rétegeket tartalmazott. E lerakódás legalján sötétszürke sáv húzódott, mely tele volt a legkülönbözőbb nagyságú, alakú és diszítésű cserépedény-töredékekkel, récens csontokkal. Ezeken kívül néhány csiszolt csont- és kőeszközt is szolgáltatott. Mindezek az emlékek a fiatalabb kőkor, vagyis neolit-időszakból valók.

4. A pataklerakódást az Összekötő-folyósóban és a Denevércsarnokban denevér-guánó fedi.

A végzett kutatások legfontosabb eredménye a neolitkori kultúraréteg felfedezése, először azért, mert elkülönítve találtuk két meddő rétegsor között, másodszor azért, mert igen gazdag és változatos cserépedény-kultúrát tartalmazott.

Érdekes továbbá a barlangban folyó patak régi és időszakos jelenlegi tevékenysége is. Érdekesek a patak eróziós képződményei, a meder periodikus süllyedésének jegyei és a kitágult elülső üregekben történt lerakodásai.

A Büdöspest a Kecske-barlangtól kb. 100 lépéssel följebb, a Forrás-völgy ellenkező (jobb) oldalán, 45 m relatív magasságban, sziklák között nyílik. A szabályos ívalakú, 4.5 m széles és eredetileg 4 m magas nyílás egységes, főleg DNy-i irányban haladó, 36 m hosszú, átlag 4.5 m széles és 3 m magas üregbe vezet. A barlang falai majdnem teljesen símák, repedések, egyenetlenségek alig vannak rajta, cseppkőbekérgezéseket csekély mennyiségben főleg csak a mennyezeten látunk. A kőzet, amelyben a barlang képződött, a Kecske-barlang-éhoz hasonló, vagyis világosszürke szirtes mészkő.

A barlang üregét hatalmas lerakódás tölti ki, amelynek legfelső szintje (a barlang talpa a felásás előtt) az elején majdnem vízszintes volt, hátrafelé azonban fölfelé hajlott és a barlang végén a menyezetig ért s itt magas kürtőt töltött ki. A próbaásatást 1906-ban végeztem s bár az utóbbi a pleisztocén ősemberre nézve meddőnek látszott, a rendszeres ásatást megszakításokkal az 1913., 1916., 1922., 1925., 1926. és 1930. években folytattam.

Az ily módon a fenékig feltárt barlangkitöltésben alulról fölfelé a következő rétegsort állapítottam meg:

1. A barlang fenekére 0.25 m vastag, vörös és sárga plasztikus agyag rakódott, mely teljesen meddő volt.

2. Az előbbi lerakódás fölé 0.3 m vastag szürke, meddő agyag ülepedett, ez a barlang elülső és középső részében kivékonyodik.

3. A két említett meddő üledékre 0.15 m vastag sötétszürke kultúra-réteg (alsó kultúra-réteg) következik, amelyben igen sok apró, legnagyobbrészt megmunkálatlan paleolit szilánkot és főjégkori emlősfaunát gyüjtöttünk.

4. Az alsó kultúra-rétegre átlag 1.5 m vastag világosbarna, mészkőtörmelékes barlangi agyag telepedett, amely teljesen meddő volt.

5. Erre 0.25 m vastag sötétszürke kultúra-réteg (felső kultúra-réteg) következett, ismét számos paleolit szilánkkal és főjégkori emlősök csontjaival.

6. Erre 1 m vastag zöldesszürke, mészkőtörmelékes barlangi agyag rakódott, gazdag főjégkori emlősmaradványokkal.

7. A pleisztocén rétegsor 1 m vastag vörösbarna mészkőtörmelékes barlangi agyaggal végződik, amelyből ugyancsak gazdag főjégkori emlősfauna került a felszínre.

8. A pleisztocén rétegsort átlag 1 m vastag barna humusz födte, ebből számos neolitkori cserépedény-töredéket, néhány csiszolt kővésőt és csonteszközt, továbbá két homokkőből készített kézimalmot, néhány

paleolit szilánkot s végül több emberi és állati csontmaradványt gyüjtöttünk.

9. A legfelsőbb réteg a fekete humusztakaró, amelyben kevés récens csontot, neolit-, bronzkori- és újkori cserépedény-töredéket találtunk.

Az éveken át folytatott ásatások során a pleisztocén rétegsorokból változatos főjégkori fauna társaságában igen sok paleolit szilánkot gyüjtöttünk, amelyek főleg két kultúraréteghez vannak kötve. Az alsó kultúraréteg közel a barlang fenekén, a felső valamivel magasabban fekszik. A két kultúra-rétegben talált, jobban megmunkált kőeszközök egyazon kultúra-szinthez tartoznak, és pedig, a hegyek és vakarók tanúsága szerint, a *kései musztérien*-be.

A két humuszréteg igen gazdag és változatos szubfosszilis állatvilág csontmaradványait és rendkívül sok neolit cserépedény töredékeit rejtette magában. Ezekkel együtt majdnem teljes emberi csontváz került a felszínre.

A Büdöspest-hez felvezető meredek turistaút egyik kanyarulatánál, a sziklás hegyoldalban kicsi üreg nyílik, amelyet az 1931. évben megbolygatva kitűnt, hogy tele van csontokkal. Erre egyik munkásommal ezt a sziklaodút kiásattam. Az itt gyüjtött sok apró, sötétbarna csontnak túlnyomó része törött és kopott; a jobban megmaradt darabok meghatározásából kitűnt, hogy a 15 emlősfajból álló fauna a főglaciális időszakból való. Mivel ez a kis üreg, faunatartalmánál fogva, bizonyos jelentőséget nyert, Királykúti sziklaodú néven vezetem be az irodalomba.

A harmadik barlang, amelyben az 1931. évben ásattam, a Felső forrás fölött, 42 m relatív magasságban fekvő Forrásvölgyi barlang. A széles, alacsony nyílás nagy kiterjedésű, egységes üregbe vezet, amelynek mennyezetéről 5 kürtő vezet a hegytetőre. Részben az omladozó mennyezet törmeléke, részben pedig a kürtőkön beszóródott rengeteg humusz és kőtörmelék annyira feltöltötték ezt a nagy üreget, hogy belőle jelenleg csak egy széles, alacsony rész maradt meg.

Ezt a barlangot először 1912-ben kerestem fel, amikor azt felmértem és bejáratában próbaásatást végeztem, de az itt felhalmozódott hatalmas törmelékréteggel nem tudtam megbírkózni s így a további ásatást abbahagytam.

A megkezdett próbaásatást 1931-ben, június 12-től július 10-ig nagyobb erővel folytatva, először a barlang előtti tág teret átlag 1 m-re leásattam, azután pedig a kapott alapszint magasságban 4 m széles próbaárokkal a bejáratba hatoltunk. Ezzel a munkával egyidőben egy második munkáscsoport az előtér ÉK-i részét 2 m-re lejjebb ásta. Nagy kőtuskók

szétrobbantása, sok humusz és kőtörmelék eltávolítása után, végre a barlang bejáratába érve, a hatalmas meddő törmelékréteg alatt megtaláltuk a prehisztorikus humusztakarót, amely igen sok neolitkori cserépedénytöredéket szolgáltatott.

Ásatásunk utolsó napján értük el az egyik helyen a pleisztocént is, amelyből a barlangi medvének egy ujjpercre és egy jól megmunkált, szürke kalcedonból készült kaparó került birtokunkba. Ez a lelet arról tanúskodik, hogy a mélyebben fekvő rétegek pleisztocénkoriak s hogy az ősember ebben a barlangban is tanyázott. Az ásatást okvetlenül folytatni kellene.

Az 1930. év tavaszán K é r y G á b o r balatonfüredi asztalosmester jelentést tett a Földtani Intézet igazgatóságának arról, hogy Balatonfüreden régóta ismert, de teljesen eltömött barlang létezik, amelynek feltárása idegenforgalmi szempontból fontos volna. Mivel e barlang feltárását más oldalról is sürgették, az Igazgatóság elrendelte e barlang vizsgálatát s ezzel a feladattal engem bízott meg. Vizsgálataimat 1930 június 22-től július 3-ig folytattam le.

A szóban lévő barlang Balatonfüred község határában, a Tamáshegy DNy-i alján fekvő kőfejtő D-i szélén fejlődött. Nyílását nagy mennyiségű agyag és kőtörmelék fedte el, amelynek kitakarítása után június 27-én a barlangba hatoltunk. Ennek belseje majdnem teljesen agyaggal és kőtörmelékkel volt kitöltve, úgy hogy az egyes üregekből csak a két terem, az oldalfolyósó, az elágazó terem és a lejtős folyósó legfelsőbb részei voltak láthatók.

A balatonfüredi barlang jól rétegzett mészkőpadok hasadékai mentén először korrózió, azután pedig erózió folytán jött létre. A víznek erodáló és örvénylő működését különösen a lejáratot képező kürtőben és annak környékén lehet jól megfigyelni. A barlang már az omladozás stádiumában van, szenilis fázisát a sok leomlott és az üregeket kitöltő kőtörmelék jelzi.

Eltekintve e barlang érdekes genezisétől, egyéb fontos tudományos jelentőséget nem lehetett várni tőle. Annál nagyobb az idegenforgalmi fontossága, főleg azért, mert régen ismert, forgalmas fürdőhely közvetlen közelségében van, miért is ezt a látványosságszámba menő természeti emléket a helybeli érdekelt köröknek felkarolásra ajánlottam.

A barlang idegenforgalmi jelentőségéről a Balatoni Szövetségnek 1930-ban Keszthelyen tartott közgyűlésén előadást tartottam s ez alkalommal a barlangot, amelynek mindaddig megfelelő neve nem volt, id. *Lóczy Lajos* dr. emlékére L ó c z y-b a r l a n g-nak neveztük el.

Az 1930. év végén Miklóssy Géza budapesti gyógyszerész arról értesítette a Földtani Intézet Igazgatóságát, hogy szemlőhegyi telkén, kőfejtés közben, nagyobb üregre akadtak. Az Igazgatóság rendeletére ide is kiszálltam s már első bejárásom alkalmával arról győződtem meg, hogy székesfővárosunk újabb nagykiterjedésű, látványos barlanggal gyarapodott.

A szóban lévő barlang Budapest székesfőváros területén, a Szemlőhegynek a Zöldmál felé lejtő peremén, a nevezett telken, kis kőfejtő oldalában nyílik, maga a barlang azonban a Szemlőhegy alatt terjed, ezért földrajzi fekvésénél fogva, a tulajdonossal egyetértve, Szemlőhegyi barlang-nak neveztük el.

A Szemlőhegyi barlang a közeli Pálvölgyi barlanghoz hasonlóan nummulinás mészkőben fejlődött, hasadékai azonban fölfelé a mészkőre konkordánsan települt briozoás márgába is felnyúlnak. A főjáratok itt is, függetlenül a kőzet rétegzésétől, ÉK—DNy-i irányban terjedő hasadékok mentén alakultak ki. A főjáratok harántszelvényeit tanulmányozva, azt látjuk, hogy felső részük szűk hasadék, alsó részük viszont öblösen kibővült, vagyis az először korrózió útján kialakult szűk hasadékokat a folyóvíz, örvénylő mozgásánál fogva, alsó részükben kibővítette. A magasabb járatokban, ahol a víz szabadon folyhatott, a gravitációs erózió mélyítette és bővítette a hasadékok alját, az alacsonyabb és meredeken lejtő, csatornaszerű járatokban viszont a nyomásos erózió jutott különös szerephez. Itt a felülről betóduló víz nyomása és örvénylő mozgása nemcsak a járat alját, hanem annak oldalait, sőt mennyezetét is kivájta. Így keletkeztek azok a szép kerek kiöblösödések, amelyeket egymásután sorakozva látunk az erről a tüneményről Örvény-folyosónak elnevezett szakaszban.

A barlang legérdekesebb tüneménye a benne található nagymennyiségű cseppkőbekérgezés. A barlang falait ugyanis pompás, kelvirágra és mohára emlékeztető cseppkövek fedik. Ilyen cseppkövek néhol a barlang alját, sőt ott, ahol a járatok alacsonyak, a mennyezetet is bevonják. Szembetűnik, hogy ezek a képződmények az összes barlangrészekben csak bizonyos szintig érnek, ezen felül a falak meztelenek. Azt is megfigyeltem, hogy a kelvirágszerű cseppkőbekérgezések annál dúsabbak, minél lejjebb vannak. Mindebből az tűnik ki, hogy ezek a képződmények hosszabb ideig sztagnáló, kalciumkarbonáttal telített karsztvízből csapódtak le ilyen alakban.

Az ismertetett cseppköveket helyenként frissen esett, megfagyott hóra emlékeztető, kristályos képződmények vonják be. Ezek, a végzett vegyi vizsgálat szerint, gipsznek bizonyultak.

ERGEBNISSE MEINER HÖHLENFORSCHUNGEN IN DEN JAHREN 1930 UND 1931.

(Auszug des ungarischen Textes.)

Von Dr. Ottokar Kadić.

In den oben angegebenen Jahren hatte ich Gelegenheit auf Verordnung der Direktion der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt in mehreren Höhlen Ungarns wissenschaftliche Untersuchungen vorzunehmen.

In der Kecske-Höhle bei Diósgyőr im Komitat Borsod setzte ich die in den vorigen Jahren begonnenen systematischen Grabungen fort, die eine klassische neolithische Keramik resultierten.

In gleicher Weise setzten wir auch unweit der Kecske-Höhle in der Büdöspest unsere jahrelang dauernden systematischen Grabungen fort. Auch diesmal sammelten wir eiszeitliche Knochenreste und paläolithische Steingeräte des Spätmousteriens.

Gleichfalls in der Nähe der Kecske-Höhle liess ich eine kleine Felsnische ausgraben, die eine aus 15 Arten bestehende glaziale Fauna lieferte und als Királykúter Felsnische bezeichnet werden soll.

Die vierte Höhle, in welcher im Jahre 1931 eine Probegrabung vorgenommen wurde, ist die Forrásvölgyer Höhle, aus der ebenfalls eine klassische neolithische Keramik ans Tageslicht kam.

Von nicht geringerer Bedeutung ist auch die Erschliessung der Lóczy-Höhle am Balaton-See, im Badeort Balatonfüred. Da letztere erst künstlich geöffnet wurde, ist wenig Hoffnung, dass wir in derselben organische oder kulturhistorische Einschlüsse finden werden.

Von grösserer Wichtigkeit ist die Entdeckung der Szemlőhegyer Höhle im Gebiete der Haupt- und Residenzstadt Budapest. Eine der wichtigsten Eigentümlichkeiten dieser weit ausgedehnten Höhle ist die reichliche Entfaltung von Kalkrosen, die sich als Kalzit erwiesen haben. In geringerer Menge kommen auch Gipsausscheidungen vor.

TARTALOMJEGYZÉK. — INHALTSVERZEICHNIS.

I. IGAZGATÓSÁGI JELENTÉSEK.
I. DIREKTIONSBERICHTE.

II. GYAKORLATI GEOLÓGIAI FELVÉTELI JELENTÉSEK.
II. PRAKTISCH-GEOLOGISCHE AUFNAHMSBERICHTE.

III. EGYÉB FÖLDTANI FELVÉTELI JELENTÉSEK.
III. SONSTIGE GEOLOGISCHE AUFNAHMSBERICHTE.

IV. HIDROGEOLÓGIAI JELENTÉSEK.
IV. HYDROGEOLOGISCHE BERICHTE.

V. AGROGEOLÓGIAI JELENTÉSEK.
V. AGROGEOLOGISCHE AUFNAHMSBERICHTE.

VI. BARLANGKUTATÁS.
VI. HÖHLENFORSCHUNG.



IBLIOTEKA
RY NAUK O ZIEMI
Gdańskiej